

Проф. В. Н. ВЭРХОВСКИЙ

# Х И М И Й

ПЭЛЭ КОКЛА ШКОЛЛАН ЛУКМО  
ТУНЭММЭ КНАГА



ТУНЭММЭ-ПЭДАГОГИК КНАГА ЛУКШО  
КУГЫЖАНЫШ ИЗДАТЭЛЬСТВЭ  
МОСКО ★ 1935







|| Мар-л.  
|| 3-126

В. Н. ВЭРХОВСКИЙ

*Гэрцэн лүмэш пэдагогик институтын  
профэссоржэ*

# Х И М И Й

ПЭЛЭ КОКЛА ШКОЛЛАН ЛУКМО  
ТУНЭММЭ КНАГА

7-шэ КЛАССЛАН

КУМЫШО ТӨРЛАТЫМЭ ИЗДАНЫЭ

*РСФСР НКП пэнгүдэмдымэ  
кнага гыч кусарымым Маробоно  
пэнгүдэмдэн*



ТУНЭММЭ-ПЭДАГОГИК КНАГА ЛУКШО  
КУГЫЖАНЫШ ИЗДАТЭЛЬСТВЭ

МОСКО ★ 1935

518



## ОНЧЫЛ МУТ.

Ты тунэмме кнага (учебник) — авторын ончыч пэчэтлэн лукмо тунэмме кнагажын тунгалтыш ужашыжым да кокымшо ужашыжын 1-шэ главажым тбрлатэн возымо изданьэ. Ончыч лукмо тунэмме кнагажым автыр ВКП(б) Рүдö Комитэтын тунгалтыш школ дэн кокла школ нэргэн лукмо пунчалжылан кэлыштарэн возэн, ту кнагаштэ пэлэ кокла школан ситышэ систэмылымэ общэобразоватэлыне шинчымашым пуаш тöчэн.

7-шэ класыштэ тунэмме химий курс школым тунэмын пытарышэ-влаккан ситышэ шинчымашым пужо манынак тошто тунэмме кнагам пужэн тбрлаташ логальэ. Тбрлатымэ годым ончыч лукмо кнаган тун материалжэ, кнаган чоңгалт-машыжэ адак глава-влак систэмат вашталтдэак кодыныт.

Тунэмме кнагам, химий курс класыштэ-лабораторийыштэ экспэримент нэгызэш, туныктышын шкэ вуйлатымыжэ почэш тунэмалташ тунгалэш манын, шонэн возымо. Ты тунэмме кнагам утларакшым класыштэ-лабораторийыштэ налмэ шинчымашым пэнгыдэмдаш полшышо кнагалан шоҕлыман.

Кнагаштэ ик чоло опыт-влакым ончыктымо, нуным кузэ ышташ кұлмым кучыкын умландарымэ. Ты опыт-влакым кэрэк могай школыштат ыштэн кэрташ лийэш.

Тэорий материалым возымо годым автыр догмо формо дэч корангаш тöчэн, садлан чыла закон-влак, т. м. конкретнэ примэр-влак дэнэ умландаралтын. Тунэмшэ-влакын шинчымашышт эрэ шарлэн, йэшаралтын толышт, эркын-эркын утларак кұшыл тошкалгышыш кұзышт манын, матэриалым тидлан кэлшышэ систэм дэн возымо.

Тэорий материал лабораторий паша дэн да производство дэнэ вик ушнэн шога; түгэ гынат, тэорий материал ончыл вэрыштэ шога. Ты материал тунэмшым пүртүсыштö лийшэ процес-влакым матэриализмла умлымашкэ намийа.

Туныктымаш йөжо ужашыштыжэ шымлымэ (исследование) мэтод дэнэ кайаш тунгалэш манын шотдалтэш, сандэнак тыгай вэрыштэ материал тидлан кэлшышын радамлалтын возалтэш. Кнагаштэ йодмаш-влак кок түрлö улыт: тэкстыштэ улшо йодмаш-влак тунэмме материал нэргэн тунэмшэ утларак кэлгын шоныжо манын пуалтыт (йужгунамжэ лұмынак утларак йөсö йодмаш-влак шындалтыт), параграф дэн глава-влак мучаштэ улшо йодмаш-влак мо тунэммым ушэштараш пуалтыт.

Кнагаштэ, йодмаш-влак дэч посна, чотлышашлан да формул дэн равэнствэ-влакым возкалшашлан, адак опыт кычалын мушашлан задач дэн упражнэний-влак пуалтыныт.

Ты кнагам возымо годым ончыч лэкишэ кнагаштэ улшо материалыш йатыр тыгыдэ тбрлатымаш пурталтын.

Тиддэч, посна, материалым куштылгынак умлаш лийжэ манын, тыгай тбрлатымаш-влакым ыштымэ.

Олмэштарымаш реакций нэргэн пöрвой умлымашым вұдым мэтал-влак дэнэ ойырыктымо примэр дэнэ ончыктэн пумо. Раствор-влак нэргэн материал ик чоло йэшаралтын.

Кислород дэн тудын койышыжо-влак нэргэн улшо матэриал иквэрэш (II-шо главаш) возалтын, „Йуж“ главашкэ изи йэшартыш ышталгын. „Настан чоңгалтмашыжэ“ манмэ главаштэ „тыглай наста“ да „элэмент“ манмэ нэргэн атом нэргэн туныктымо шот гыч утларак лач лийшэ умлымаш пуалтын, адак

озон примэр дэн аллотропий нэргэн умландаралтын. Окислалтмаш дэн восстанавливайалтмаш рэакций-влак нэргэн умлымаш ик чоло лужэн гбрлагалтын.

Тунэммэ кнаган I-шэ дэн II-шо ужашыштыжэ улшо „Окисэд, основаньэ, кислота да шэячал-влак“ манмэ глава влак иктыш ушалтыныт, сандэнэ материалжат вэс сэмынрак радамлалтын. Куштылэмдышашлан кбра вальэнтлык нэргэн умлымаш окисэл-влак нэргэн ойлымо главаш пуалтын.

Тун материалым утларак куштылгын умлаш лийжэ манын тэкстын ик ужашыжэ тигыдэ шрифт дэнэ возалтын.

Проф. В. Вэрховский.

Лэнинград  
1935 ий  
1-шэ февраль.



## 1. НАСТА-ВЛАК. НАСТА-ВЛАКЫН МОЛЭММЫШТ.

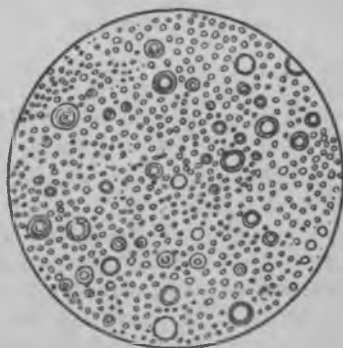
Мэмнан йыр улшо чыла ўзгар-влак тўрлō наста-влак гыч лийыныт. Наста-влак гыч примэрлан кўртным, йандам, пушэнгым, вўдым, сақырым, т. м. налаш лийэш. *Химий — наста-влакым да нунын молэммыштым (вашталт шогымыштым) лончылышо наук.* Сандэнэ, химийым тунэмаш тўналмына годым, эн ончычак наста-влакым кузэ ойыркалаш да палаш лиймым лончылаш тўналына.

1. Наста-влак. Наста-влакын койышыштым — тўсыштым, ўпшыштым (пушыштым), тамыштым, удэльнэ нэлытыштым, пэшкыдылыкыштым, шулэн кэртмыштым, парланымыштым, т. м.—ончэн ойыркалат. Мут гыч, сақырын койышыжовлакым лончылымо годым, тыгэ каласаш лийэш: сақыр — пэшкыдэ, пудыргылшо, ош тўсан наста; тудо тамлэ таман, ўпшдымō, вўдэш сайыншула, вўд дэч нэлырак, тудын удэльнэ нэлытшэ — 1,58; сақыр ырыктымэ годым кўрэн тўсан лийын шога, т. м.

Иктаж могай настан койышыжовлакым палышашлан, ту настам йōршын *йандарым* налман. Моланжэ палэ: тушко моло наста-влак изиш вэлэ ушнат гынат, тудын койышыжовлакым вашталтэн кэртят. Мутлан, вўдым налына: йандар вўдым налаш гын, тудо вошт койшо, тўсдымō, тамдымэ лийэш; ик стакан вўдышкō шōрым ик тўчалгышым гына тўчыкташ гынат, вўд румбыканэш, ик тўчалгыш чэрнилам пышташ гын, вўд чийалга, ик изи падраш хининым пышташ гын, вўд кочэштэш. Чыла ты койыш-влак вўдын койышышт огытыл, вўд дэнэ варнышэ наста влакын (шōрын, чэрнилан, хининын) койышышт улыт.

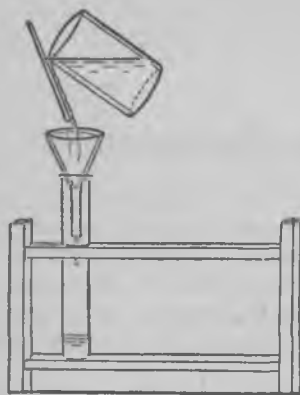
Йужгунам мэмнан ончылно улшо ўзгарын йандар наста огылжым, тўрлō наста-влак гыч лийшэ *варыш* (смесь) улмыжым мэ икканаштак раш ужына. Мут гыч, гранитыштэ мэ полэвой шпатын роза тўсанрак тыгыдэ пырчылаштым, кварцын пэлэ вошт койшо кристалыштым, слюдан шэм тўсан йылгыжшэ кол шўм гай изи лышташыштым ужына. Гранит йандар наста огыл.

Моло годым иктаж могай настан икгай (однородный) лийдымыжым викак она уж гынат, тудын тўрлō наста-влак гыч лийшэ



1 сўр. Шōр микроскоп йымалнэ.

варыш улмыжым түрлө йөн дэнэ палэн кэргына. Тыгэ, шбрым шып гына шинчыкташ гын, тудын улбалжэ ойырла. Тидым микроскоп дэнэ ончэнат палаш лийэш. Микроскоп вошт ончымо годым шбрын вишкыдыштыжэ тыгыдэ Уй пырчэ-влак коштэдымым ужаш лийэш (1-шэ сүрэт).



2 сур. Вишкыдым фильтрлы-маш. Вишкыдэ йанда тойа мучко йоктаралтэш.

Йоктарат—*фильтрат*, кагаз вошт йогэн погынышо вошт койшо вишкыдым—*фильтратым* чыла вўдын кошкэн пытымэшкыжэ шолтат. Тыгэ шолтымым рушла „выпаривание“ маныт.

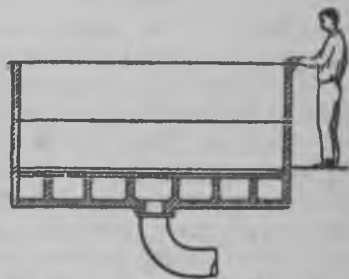
Наста-влакын икгай (однородный) улдымыштым палап вэс йөн-влакат улыт.

Насташтэ посна-посна падраш-влакым, тўчалтыш-влакым, чумыр каласымаштэ, түрлө койышан вэр-влакым ныгузэат муаш ок лий гын, тыгай настам икгай (однородный) наста маныт.

Наста икгай лийэш гынат, тудым эшэ йандар наста манаш ок лий. Вўдэш сакрым йа шбнчалым шулыктэна гын, вўд вошт койэш, йбршын икгайэ лийэш, тугэ гынат, тудо йандар вўд огыл, түрлө наста-влак варыш вэлэ лийэш. Насташтэ моло варнышэ наста йбршынак укэ гын вэлэ тудым *йандар* насталан шотлат. Йандар настан шкаланжэ кэлшышэ *посна палэ койышыжо-влак* улыт; ты койыш-влакым ончэн, настам моло наста-влак дэч ойырэн палаш лийэш.

Настан могай улмыжым ончыктышо *тўн койыш-влак* шотыш *висаш* лийшэ койыш-влак пурат, мут гыч, удэльнэ нэлыт, шолмо да лэвымэ (пэлтымэ) тэмператур.

Иктаж могай порошокын икгай улдымышым йужгунам порошоком вўдыш пыштэн лугалтымэкат ужаш лийэш. Порошокрышто вўд дэч нэлэ да вўд дэч куштылго наста-влак улыт гын, вўдым лугалтэн, шып шинчыктымэ почэш, куштылго наста-влак вўд умбак кўзат, нэлышт пундашыш волэн шинчыт. Порошокрышто шулыдымо да шулышо наста-влак улыт гын, шулыдымо наста-влак, лугалтымэ почэш, вўдым румбыкандат, шулышо наста-влак вошт койшо (прозрачный) раствором пурат. Тыгай растворишто вўдэш шулыктымэ наста ок кой. Тудын растворишто улмыжым палаш тыгэ ыштат: вўдышкө порошокым пыштэн лугалтат да вўдым шуэ кагаз вошт (*фильтрлымэ кагаз* вошт)



3 сур. (покршэч пўчмыла ончыктымэ). Заводышто рэшота авыртыш умбак пыштымэ материал вошт фильтрлы маш. Фильтр вошт йогэн лэкшэ вишкыдым шуко годымжо насос дэнэ тулэн луктыт. Тунам, атмосферын пызырымыжлан кбра, вишкыдэ фильтр вошт утларак вашкэ йога.

## 2. Наста-влакым эрыктымэ техникысэ йужо йӧн-влак.

1) Фильтрлы маш. Лабораторийыштэ румбыкан вишкыдэ-влакым, ончыч каласымына сэмынак, шуэ кагаз вошт фильтрлат. Производствышто фильтрлаш утларак чоткыдо матӑрйалым — тӑрлӧ куымо материал-влакым кучылтыт. Заводсо фильтрым 3-шо сӑрӑтыштэ ончыза.

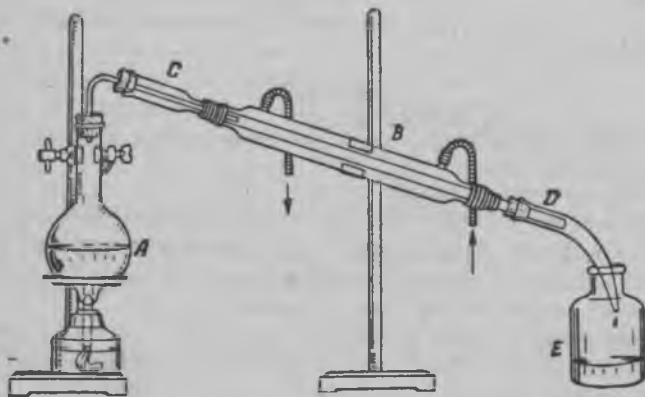
2) Шундыктымаш (турлыктарымаш). Румбыкан вишкыдым шуко жап маркэ шып шинчыкташ гын, румбык эркын-эркын ӱлыкӧ вола, кӱшныжӧ вишкыдэ йӧршын вошт койшо, йандар лийӑш. Ты йандар вишкыдым эркын гына вӑс атыш опталын налаш гын, тудым румбыкангышэ наста дӑч ойырэн налаш лийӑш. Ты йӧн производствыштат шуко годымак кучылталтӑш.

3) Пӑрегонко. (Парыш савырэн йӱкшыктарэн эрыктымаш). Вишкыдӑш шулышо наста дӑн вишкыдым ойыршашлан, вишкыдым чот гына шолыктӑн, парыш савырат, вӑс сэмын каласаш гын, *дистиллировайт* — *пӑрегонкым* ыштат, пӑрегонкым ыштымэ годым лӑкшӑ паржым йӱкшыктарат.

★ *Опыт*. Туныктышын йамдылымэ румбыкан чийалгышэ вӱдым изиш налза, тудым фильтрылыза. Фильтр румбыкым кучӑн кода, шулышо чийам кучӑн ок кӑрт.



4 сӑр. Вӱдым парыш савырэн йӱкшыктӑн эрыктымаш (пӑрегонко).

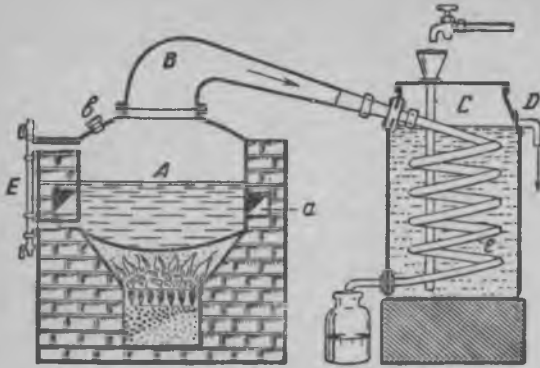


5 сӑр. Либихын холодильникшӑ дӑнӑ пӑрегонкым ыштымаш.

Фильтрлымэ чийалгышэ вӱдым изиш гына налза да 4-шӑ сӑрӑтыштэ онтыктымӧ приборын колбышкыжӧ пыштыза.

Колбым штативыш пыжыктыза; колбо дӑнӑ ушыктымӧ пробиркым йӱштӧ вӱдан стаканыш шогалтыза. Пробиркым пӑтырымэ пробкын ӧрдыштыжӧ йуж лӑкташ лодо лийжӑ. Пробиркышкӑ *дистиллироваймэ* вӱд *ик чоло* погынӑн шумӑшкӑ колбысо вӱдым чарныдӑ шолтыза. Чийа колбӑш кодӑш. ★

5-шэ сүрэтыштэ вишкыдэ шолтымó гóдым кучылталтшэ прибор ончыкталтын. Тудо шукуж гóдым химийсэ лабораторийыштэ кучылталтэш.



6 сүр. Шолтымó (пэрэгонкым ыштымэ) куб (покшэч пучмыла ончыктымó).

*A* — конгаш шындымэ под, *a* — шикш лэкмэ вэр, *E* — вудым висымэ пуч, *в* — вуд пыштымэ рож, *B* — болт дэнэ пыжыктыман под пэтыртыш („шлем“), *e* — змэйэвик, змэйэвик *C* атыш шындалтэш. *c* атэ вошт *D* пуч гыч толшо йуштó вуд йогэн шога.

Шуко чоло вишкыдым шолтэн эрыкташ куго вүргэньэ подым йа „пэрэгонный куб“ манмым кучылтыт, тудым конгаш ырыктат (6 сүр.). Тыштэ холодильником спиральла кадыртылмэ вулно пуч йа көргө гыч вулно дэн лэвэдмэ (луженый) пуч алмашта. Ты кадыртылмэ пучым змэйэвик маныт. Змэйэвик вуд дэн йүкшыктаралтэш.

#### ЙОДЫШ-ВЛАК.

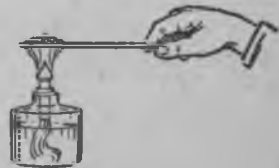
1. Түрлө наста-влакым кузэ ойыркалат?
2. Торза йанда могай түсан?
3. Умбал рок икканьэ мо?
4. Наста-влакым кузэ эрыктат?
5. Йоршын йандар вудым кузэ луктыт, тудым кузэ лүмдат?

3. Наста-влакын молэммышт (превращения веществ). Наста-влак түрлө сэмын *молэмын* (вашталтын) кэртыт. Ты молэммаш-влакым тыгай опытлаштэ ужаш лийэш.

★ *Опыт-влак*. Школыштыда кэлшышэ материал-влак улыт гын, тыгай опыт-влакым ыштыза.

1) Лампэ тулэш йанда пучым йа йанда тойам, фарфор па рашым, извэскам чот гына ырыктэн, йүкшыктарыза. Тыгэ ыштымыда гóдым мо, кузэ лиймым шэкланыза. Йүкшымэк чыла ты наста-влак вашталтдэак кодыт, тидым шымлэн налаш ида мондо.

2) Вүргэньэ ластыкым шипса дэнэ йа пинцэт дэнэ кучэн, чот калитлыза. Вүргэньэ ластык умбалан лийшэ шэм шучым



7 сүр. Сакрым, күртнөб ластык умбак пыштэн, ырыктымэ опыт.

(„окалина“ манмым) чыра дэнэ йа күзө дэнэ кнага умбак нўжса. угычын калитлыза да адак тушкак нўжса. Тыгэ 2—3 кана ыштыза. Пэш шуко гана тыгэ ышташ гын, чыла вўргэньэ ластыкым шэм порошоқыш савыраш лийэш ильэ. Ты порошок (окалина) шкэ койышыжо дэнэ вўргэньылан йоршын ок кэлшэ. Ты порошок — у наста. Вўргэньэ вэс насташ (окалиныш) савырнэн.

3) Вулно кагазым, магний тасма падрашым шипса дэнэ кучэн йа шэлмэ чыраш пыжыктэн ырыктыза, тыгыдэ сақыр падраш-влакым күртнью ластык умбак пыштэн ырыктыза (7-сўр). Чыла годымат тэ у наста-влак лиймым ужыда.

4) Волгыдо *извэска вўдым* изиш налза да пробиркыш пыштыза, вара тудын вошт шўлэн лукмо йужым колтыза (8 сўр). Извэска вўд румбыкангэш. Пўртўс илышым тунэмме гыч тэ шинчэда: шўлэн лукмо йужышто углэкислэ газ уло. Вўдэш шулышо извэска да шўлэн лукмо йужысо углэкислэ газ гыч у наста лийэш. Ты у наста пор гайрак ош порошок, вўдэш ок шуло, вўдым румбыкангда.

5) Туныктышо йамдылымэ кок раствором ик пробиркаш опталза да у наста лиймым шэкларыза. ★

2—5-шэ опыт-влакыштэ, опытлан налмэ наста-влак олмэш, опытлан налмэ наста-влаклан кэлшыдымэ, у койышан у наста-влак лийыныт. Тыгай кончыш-влакым („явления“ манмым) **ХИМИЙ КОНЧЫШ-ВЛАК** йа наста-влакын химийла молэммашышт (химические превращения веществ) маныт.

Химийсэ кончыш-влак лиймэ годым наста-влак шкэ тошто койышыштым йомдарат, тошто „качэствэ“ йомэш, у качэствэ, йоршын у койыш-влакан у наста-влак лэктыт.

Моло кончыш влак лиймэ годым у наста ок лэк, ончыч налмэ наста вэс насташ ок савырнэ. Мут гыч, йанда пучым ырыкташ гын, тудо ончыч йошкаргаш тўналэш, пушкыдэмэш, кадыргылэш, тугэ гынат, йанда ок вашталт. Пуч йўкшымэк йанда ожнысо йанда койышанак лийэш. Фарфор ден извэска ырыктымэ дэнэ огыт вашталт. Тыгай кончыш-влакым физикэ кончыш-влак маныт.

Химий кончыш-влак примэрым илыш гыч да производство паша гыч налын каласыза.

Тыгай кончыш-влакым химий кончыш-влак шотыш пурташ лийэш мо? 1. Кўртнью рўдангаш. 2. Вўдым шолтэн эрыктымаш. 3. Сақыр падрашым, изи шуарэш шурэн, порошоқыш савырымаш. 4. Пу йўлымэ годым шўй ден ломыж лиймаш. 5. Вулным пычал тропыш савырымаш.

Ындэ мэ тўрлө химийсэ молэммаш-влакым, *химий реакция-влакым* утларак кэлгын лончылэн ончэна.

4. **Ойырлымаш реакция (реакция разложения).** Ойырлымаш реакцияй нэргэн тыгай опыт-влак гыч палэн налаш лийэш.

★ *1-шэ опыт.* Пўртўсыштө малахит миньэрал сэмын логалшэ *углеродан вўргэньэ шднчалым* — ужар порошоқым пэш изиш гына (9-шэ сўрэтыштэ ончыктымэ чоло) пробиркашкэ пыштыза. Про-



8 сўр. Шўлэн лукмо йужым извэска вўд вошт колтымаш.

биркым сүрөтүштө гай горизонтальнэ кучэн ырыктыза, мо лий-  
мым шекланыза: ★

Углэродан вүргәннэ шөнчалым ырыктымэ годым у шэм наста  
лийэш; ты у наста „8“-шэ страницыштэ ончыктымэ вүргәннэм  
калиттымэ опыт годым лэкшэ наста дэн йөршын икгайэ, тудым  
вүргәннэ окись маныт. Пробиркын йуштырак мо-  
гырэшыжэ тыгыдэ вүд тучалтыш-влак погынат. Ты кок у наста (вүргәннэ окись дэн вүд)  
кушэч лэктынныт? Нуно йомшо углэродан вүр-  
гәннэ шөнчал гыч лийыныт.

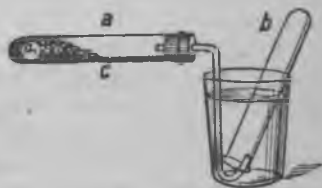


9 сүр.

Химий реакций-влак лиймэ годым наста-влак  
(йужышт) газ сэмынат ойырлэн лэктын кэр-  
тыт. Тунам газ-влакым чылаштым огыл, чийа  
түсан газ-влакым гына ужын кэртына. Реакций годым лэкшэ түс-  
дымō газ-влакым шукуж годым ужаш ок лий. Сандэнак газ-вла-  
кым иктым вэсэ дэч ойыркалэн палаш да нуным шымлаш газ-вла-  
кым вүд умбалам погаш тунгалмэк гына — XVIII курым мучаштэ  
ижэ тунгалыныт.

Углэродан вүргәннэ шөнчалым ырык-  
тэн опытым ыштымэ годым мэ вүр-  
гәннэ окись дэн вүд дэч посна эшэ ала  
могай газ лэкмым ужнына. Ты газым по-  
гашат лийэш.

★ *2-шо опыт.* 10-шо сүрөтүштэ  
ончыктымэ гай приборым погыза. *a* про-  
биркышкэ сүрөтүштэ ончыктымэ чоло  
углэродан вүргәннэ шөнчалым (*a*) пыштыза, пробиркам пучан  
пробка дэнэ пэтырыза да штативыш пыжыктыза. Кокымышо *b*  
пробиркышкэ вүдым тич тэмыза, тудым парньада дэнэ пэтырэн  
кумыктыза да кумык кучэнак вүдан стаканыш шогалтыза, вара  
парньадам налза. Ты сэмынак эшэ ик пробиркым вүдан стака-  
ныш шогалтыза. Чыла йамдылэн шуктымэк про-  
биркыштэ улшо углэродан вүргәннэ шөнчалым  
ырыкташ тунгалза. Эн ончычын 10-шо сүрөтүштэ  
*c* дэн ончыктымэ вэрым ырыктыза, варажым тулым  
эркын-эркын пробиркын пундаш вэлк нангайтыза.  
Газ лэкмэ пуч гыч газ шүвыронг-влак лэкташ тун-  
галмэк, *a* пробиркыштэ улшо йужым газ дэнэ  
шүкэн лукташыжэ ик жап чыталтыза, вара пуч  
гыч лэкшэ газым вүдыш шогалтымэ пробиркэ-вла-  
кыш погаш тунгалза.



10 сур.



11 сүр. Ртуть  
окиссьым ырык-  
тымаш.

Тыдэ могай газ? Пүртүс ылышым тунэммэ гыч  
мэ йужо газ-влакын койышыштым шинчэна. Мут-  
гыч, кислородышто тулшокан чыра викак сайын  
гына йулаш тунгалэш, углэкислэ газ дэнэ азотэш  
йулышō чыра йōра. Углэкислэ газым азот дэч ойырэн палышаш-  
лан, опытым извэска вүд дэнэ ыштэн ончаш лийэш: углэ-  
кислэ газ извэска вүдым румбыкангда, азот ок румбыкангда. Мэм-  
нан пробиркышкына погынышо газ йулышō чырам йōрыкта, из-  
вэска вүдым румбыкангда. Тыгэ гын тудо *углэкисл газэ* лийэш. ★

★ *3-шо опыт.* Ртуть окисьым изиш гына налын, пробиркыш пыштыза, пробиркым, шбрынрак кучэн, ырыктыза (11 сүр.). Ртуть окисьым *пэи чот да пэи шуко жап* тулын эн шокшо вэрэшыжэ кучэн ырыктыман. Пробиркышкэ тулшолан чырам чыкыза. Тэ ужыда: пробиркышкэ *кислород* погынэн, пробиркын көргө могырыштыжо *ртутьын* тыгыдэ чўчалтышышт койэдат.

Ты опыт-влакыштэ, опытлан налмэ ик наста олмэш, кокыт йа кокыт дэч шуқырак у койышан у наста-влак лийэдат. Тыгай химий рэакций-влакым пэш чўчкыдын ужаш лийэш, нуным ойырлымаш рэакций-влак (реакции разложения) маныт.

Углэродан вүргәнньэ шбнчалын ойырлалтмэ рэакцийжым кўчыкын тыгай равенствэ дэнэ ончыкташ лийэш:

Углэродан вүргәнньэ шбнчал = вүргәнньэ окись + вўд + углэ-кислэ газ.

Задач. Ртуть окись ойырлалтмыланат тыгай равенствымак возыза.

Ойырлымаш рэакций тэхникиштат чўчкыдын кучылталтэш. Тэвэ, *извэска кўйым* (известнякым, мраморым, ош порым) йўлатымэ годымат ойырлымаш рэакций кайа. Тунам кок у наста лэктэш: иктыжэ — йўлатымэ известь (жженая известь), тудым пырдыжым штукатуритлаш кучылтыт, вэсыжэ — углэкислэ газ:

извэска кўй = известь + углэкислэ газ.

12-шо сүрэтыштэ извэска кўйым йўлатымэ эн простой конга ончыкталтын.

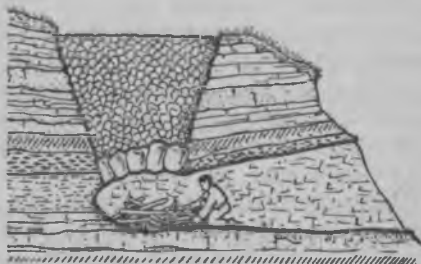
5. Ушнымаш рэакций (реакция соединения). Кызыт ончыктымо примэр-влакысэ гай ик наста дэнэ вэлэ огыл, кок настам, йа кокыт дэч шуко настам налаш гынат, химий рэакций лийын кэртэш.

Кок наста коклаштэ лийшэ химий рэакций примэрлан кўртнб дэн сира кокласэ рэакцийым налаш лийэш. Опытлан кўртннын да сиран порошкыштым налын кэргына.

К у р т н ь ö — порошок сэмын улмыжо годым шэмалгэ сур тўсан лийэш, адак моло тыгьдэмдымэ метал-влак сэмынак метала ок йылгыж, тугэ гынат, тудо моло шотышто йбршын кўртнб койышанак лийэш — тудым магнит шупшэш, тудо вўд йымак вола, т. м.

С и р а — нарынчэ тўсан порошок, кандэ тул дэнэ йўла, вўдыш пыштэн лугалташ гын, вўд ўмбака куза (тидыжэ вўдэш нбрыдымылан кбра лийэш), тудым магнит ок шупш.

★ *1-шэ опыт.* Изи совыла дэн йа изи гына пу кольмо дэнэ сира дэн кўртнб порошкым иктбр кугыт гыч налзат, изи шуа-



12 сүр. Извэска кўйым йўлатымэ эн простой конга (покшэч пўчымыла ончыкталтын). Извэска кўй курык тайылэш ыштымэ вынбэмыш опталтэш. Улыч тул олталтэш.

рыш пыштэн йа кагаз умбалам парньа дэн сайын гына варыза. Варымэк падрашан кўртньо йа сира кодман огыл.

Тыгэ варымэк лийшэ порошокым умбач ончэн йоршын у настан шотлашат лийэш. Посна-посна падраш-влак огыт кой. Тудо (порошок) *икгайын койэш*.

Ты порошокын икгайэ улмыжым йа икгайэ огылжым палышашлан, порошокым вўдыш пыштыза, вўдышым чыра дэнэ лугалтыза. Тэ раш ужыда — наста икгайэ огыл. ★

Сира дэн кўртньо порошок варышын койышыжо-влак ты порошок-влакым кунар гыч налмым ончат: сиражэ шукурак гын, порошок нарынчэ тўсан лийэш, сира шагалрак гын, шэмалгырак тўсан лийэш.

Сира порошок дэн кўртньо порошокым варымэ годым нунын коклаштэ нымогай химий рэакцийат ок лий, нымогай у настан ок лэк. Порошок-влак варышым ырыктэна гын ижэ рэакцийым луктын кэргына. Тунам порошок-влакым айда лийжэ огыл, шотлэн налман: 7 виса ужаш кўртньылан 4 виса ужаш сирам налаш кўлэш.

★ *2-шо опыт*. 3,5 г кўртньым да 2 г сирам висэн налаза.

Порошок-влакым иктыш ушыза да йа шуарэш, йа кнага умбалам сайын гына варыза. Тыгэ ыштымэк у наста огыл, варыш гына лиймым палыза.

Варышым изиш гына кнагаш кодыза, молыжым пробиркыш пыштыза. 13-шо сўрэтыштэ ончыктымэ сэмын пробиркым штативыш пыжыктыза: пробиркэ штативын кўртньо онга умбалныжэ лийжэ (штатившэ пу дэнэ ыштымэ гын, пробиркын йымакыжэ кўртньо ластыкым пыштыза). Ончыч чыла пробиркым ырыкталзат, вара ўлычын, рэакций тўгалмэшкэ, чот гына ырыктыза. Рэакций тўгалмым тэ викак ужыда. Рэакций тўгалмэк, лампым ордыш шындыза, рэакций кайымым ончыза. Тэ ужыда: порошок шкэ вуйак *калитлалтэш* — рэакций годым шокшо лэктэш. ★

Опыт годым лийшэ у настам йўкшыктыза. Пробиркым пудыргыза да наста дэч йанда пудыргым ойырэн налаза. Опыт годым лэкшэ наста опытан налмэ порошокланат ок кэлшэ, кўртньо дэн сираланат ок кэлшэ.

Настам шуарыш пыштыза да порошок гай лиймэшкыжэ шурыза. Порошокын тўсшэ опытан налмэ порошокын тўсшэ гай огыл. Ты порошокым вўдыш пыштэн лугалтыза — порошок вўд пундашышкэ вола. Тыжэч палэ: пытартышлан лийшэ порошок ончыч налмэ порошок дэч йоршын вэс тўрлэ. ★

Сира дэнэ кўртньо варышым ырыктымэк, йоршын у наста лэктэ. Ты у наста сира дэнэ кўртньын химическы ушнымыштлан кўра лийын. *Кок* наста-влак (сира дэнэ кўртньо) шкэ коклаштышт ушнэнытат, *ик* у настам пуэныт, шкэшт ты у настан составышкыжэ пурэныт. Ты у настам *сэрнистэ кўртньо* маныт. Тыштэ ойырлымаш рэакцийлан монтэшла химий рэакций лийэ. Ты рэакцийым ушнымаш рэакций маныт.

Ушнымаш рэакций годым лийшэ настам — сэрнистэ кўртньым — тыгэ лўмдаш лийэш: „сира дэнэ кўртньын химий ушнышышт“ йа кўчыкын „сира дэнэ кўртньо ушнышт“. Тышэч палэ, „ушны-



маш\* манмэ мутым рэакций дэкат, рэакций годым лийшэ наста дэкат ушэн каласаш лийэш.

Рэакцийым тыгэрак ончыкташ лийэш:

сира + кўртньō = сэрнистэ кўртньō.

Йужо тунэмшэ-влак сира дэнэ кўртньō кокласэ рэакций лий-мым ончатат, тыгэ шонат: чыла пашажат сирам йа кўртньын „йўлымаштыжэ“ маньт. Нуньн шонымышт из ш гына чыныш лэктэш. Чынымак, порошок ўмбалнэ улшо сира йуж дэнэ энгэр-та, порошокым ырыктымэк, тудо йўлаш тўнгалэш, сандэнак мэ йўлышō сирам тулжым ужына.

Тугэ гынат, тыгэ пэш шагал сира йўлэн пыта, тудын утларак ужашыжэ кўртньō дэнэ ушна. Сира дэнэ кўртньын шкэ коклаштышт ушнымышт го-дым, йўлымō годымсо гайак, шокшо лэктэш, сан-дэнак чыла массэ калитлалтэш.

Сира дэнэ кўртньō кокласэ рэакций 7 виса ужаш кўртньым да 4 виса ужаш сирам налмэ го-дым гына лийы кэртэш маньн шонаш ок лий. Ик настажым ты шот дэч шуқырак налаш гынат, рэакций тугак лийаш тўнгалэш. Тунам утын налмэ настан ик ужашыжэ ушнышыш пурыдэ кодэш.

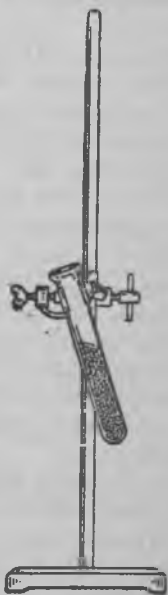
Сира дэнэ ушнэн кэртшэ метал-влак йатырак улыт, мут гыч, сира вўргэньэ дэнэ, цинк дэнэ, альуминий дэнэ, т. м. дэнат ушнэн кэртэш. Тыш-тат рэакцийлан налшаш наста-влакым палэ виса ужаш дэнэ вискалэн налман: 4 г вўргэньылан — 1 г сирам, 2 г цинклан — 1 г сирам, 2,7 г альуми-нийлан — 4,8 г сирам, т. м.

Күшнō ончыктылмо опыт-влакыштэ рэакцийым тарватышашлан, рэакцийлан налмэ наста-влакым мэ ырыктышна. Адак тыгат лийын кэртэш: наса-влак ончыч ырыктымэ дэч поснак ушнэн кэртят. При-мэрлан йўлатымэ извэсть дэн вўд ушнымо реак-цийым — извэстьым йōрыктымō рэакцийым — на-лаш лийэш. Ты рэакций техникыштат кучылталтэш. Техникыштэ извэсть ўмбак вўдым гына оптэн шогат. Вўдым пыштымэк, извэсть ыра, порошок гай шалана, тыгэ у койышан у наста — йōрыктымō извэсть (гашеная извэсть) лэктэш:

йўлатымэ извэсть + вўд = йōрыктымō извэсть.

Йōрыктымō извэстьым, ошма дэнэ да вўд дэнэ варэн (йōрэн), стройкылаштэ кучылтыт.

Ырымаш — шокшо лэкмаш — шуко ушнымашан химий реак-ций-влакын пэш палэ койышышт лийэш. Йужгунам, мут гыч, пу, т. м. наста-влак йўлымō годым, ты шокшо лэкмаш пэш куго лийэш, йужгунамжэ, мут гыч, извэстьым йōрыктымō годым, шок-шо шагал лэктэш. Шокшо лэкмым ончэн, мэ химий рэакций лиймым палэмдэн кэртына. Наста-влакым ушымо годым шокшо ок лэк гыч, нымогай у наста, нымогай химий рэакций лийын



13 сўр. Сира дэн кўртньō вары-шым пыштымэ пробиркэ.

огыл, варыш гына лийын, манын кэргына. Тыгай шонымаш шуко годым чын лийэш, тугэ гынат, кэрэк кунамат чын лийэш манын шонаш ок лий: йужо ушнымаш рэакций шокшо лэкдэат лийын кэртэш. Рэакций лиймым йа лийдымым палышашлан, опыт гыч лэкшэ настам сайын шымлэн ончыман, опыт дэч вара кодшо варышын икгай улдымыжым йа опыт годым у наста лиймым доказатдыман.

**6. Илыш коклаштэ, производствышто, пүртүсыштö лийшэ химий молэммаш-влак.** Мэ тыштэ кок тунг тип химий рэакций-влакым (ойырлымаш рэакций дэн ушнымаш рэакцийым) палэн налына. Чыла моло түрлө-түрлө да сложно рэакций-влакым шу-кыж годым ты кок тунг тип рэакций дэн тагастараш лийэш.

Йнде, химий нэргэн изиш палымэк, йыр-ваш илышым сайын гына ончалына. Сурт кокласэ илышыштат, пүртүсыштат, производствыштат наста-влак вашталтмашым, химий молэммаш-влакым мэ пэш шуко ужына.

Конгаштэ пу йулымö годом пу гыч у наста-влак лийэдат, тиддэч посна шуко шокшо лэктэш. Кочкышым йамдылымэ годымат химий молэммаш пэш шуко лийэш. Киндысэ ложаш, шыл, муно, т. м. йатыр у койыш-влакым налыт. Шöр шовымо (шопымо) годым шовышо таман у наста-влак лийыт. Киндэ руашыш содым йа „аммонийым“ оптат, тыштат химий молэммаш илышлан полша: содо йа „аммоний“ молэмыт, молэммышт годым содо дэн „аммоний“ гыч лэкшэ газ-влак руашым пушкыдэмдат, овартат.

Пүртүс илышым тунэмме гыч палэ: айдэмэ дэн вольык организмыштат кочмо-йүмö наста-влак у насташ савырнат, ты у наста-влак гыч организм шкэ клэткыжым, шкэ кап тканьжым ышта. Шүлымö годымат организмыштэ химий молэммаш-влак лийын шогат.

Химий молэммаш-влак кушкыл организмыштат лийыт. Чыла илышат пэш шуко чоло химий молэммаш-влак дэн ушнэя шога.

Илыдымэ пүртүсыштö химий молэммаш-влак йатыр лийыт, мут гыч, гранит шаланат, ошмаш, рокрыш савырна, моло курык пород-влакат тыгак эркын-эркын молэмын шогат.

Производствышто мэ эрээт түрлө молэммаш-влакым ужына. Пүртүсыштö улшо түрлө илэ материал-влак химий йöн дэнэ молэмытат, шэргакан түрлө у продуктым пуат: извэска куй гыч извэстыым ыштат, рок дэнэ куйан руда-влак гыч түрлө шэргакан мэтал-влакым луктыт, рок гыч фарфор дэн файансым, извэска куй дэнэ содо гыч да ошма гыч йандам ыштат; койа гыч шовыным, стэариным, глицэриным, парэнтэ гыч спиртым луктыт. Химий заводлаштэ түрлө-түрлө тусан чийам, түрлө кислотам, шöнчал-влакым, пудэшалтгышэ, отравитлышэ (йадаан) наста-влакым, эмым, искусствэнэ уйангышым („удобрение“), т. м. йамдылат.

Шэргакан продуктым пуышо химийсэ молэммаш-влак дэч посна, мэмнан йыр мланна кэлшыдымэ химий процэс-влакат лийын шогат: күртньö рүданэш, вүргэньэ шэмэмэш, ужарга, кочшаш наста-влак шуйыт, т. м.

Чумыр каласаш гын, мэмнан йыр улшо наста-влак чарныдэ

вашталтын шогат. Йужгунам ты вашталташ пэш эркин кайа, сандэн пэш шуко жап эртымэк гына палэ лийэш; йужгунамжэ ты вашталташым мэ шкэ шинчана дэнак ужуна.

Пүртүс шып ок шого, тудо чарныдэ вашталтын толэш, пүртүсыштö чарныдымэ движэний лийын шого.

Пүртүсысö наста-влакын — „матэрийын“ — чарныдэ, шкэ вуйа (естественно) вашталтын шогымаштышт айдэмэ куго вэрым налэш. Айдэмэ чыла ты „естественный“ процэс-влакым шкэ кидышкыжэ погэн налаш тырша, ты процэс-влакым сайын лончылаш, палэн налаш тöча, палэн налмэк шкаланжэ кэлшышэ корно дэнэ колташ пижэш. Заводла дэн фабриклэштэ, лабораторийыштэ колхоз дэн совхозышто пүртүсым вашталташ пижын, айдэмэ пүртүсым шкэ кидышкыжэ налэш, шкэ шонымыжым шукташ полшыкта.

Пүртүсысö процэс-влакым шкэ кидыш налшапш вэрч чарныдэ кучэдалын, айдэмэ йөршэш пүртүс вий йымалнэ улмо дэч утла. Ты шотышто улшо сэнгымаш-влак айдэмым утыр да утыр пүртүс дэч күшкö нöлтат, тыгэ айдэмэ пүртүсын кулжо улмо гыч эркин-эркин пүртүсын озажэ лийэш. Тугэ гынат, чыла сэнгымашым айдэмэ чыла годым тичмашын кучылтын ок кэрт, чыла сэнгымаш дэнэ пайдаланэн ок кэрт. Тыштэ чылажат ты сэнгымаш-влак кöн кидыштыжэ улмым онча. Капитализм эллаштэ наук дэн тэхник сэнгымаш-влакым изи түшка капиталист-влак тўнъямбалсэ рынкыштэ конкурэнцылаш да кредалаш, шкэ куго частнэ капиталыштым чарныдэ йэшарэн шогышашлан кўчылтыт. Наук дэн тэхник сэнгымаш-влак капитализм эллэсэ шэмэр калыкын ылышыжым сайэмдымэ огыл, утларак да утларак удам (начарым) ыштат, пашадымэ калыкым („безработица“) шарат, шэмэр калык дэч налмэ налогом кугэмдат.

Тиддэч посна, капитализм эллаштэ капиталист-влаклан кэлшышэ наук дэн тэхник сэнгымаш-влак гына кучылталтыт. Капиталист-влакын частнэ интэрэсыштан кэлшыдымэ сэнгымаш-влакым, изобрэтэным, шэмэрлан пэш кэлшышэ лийыт гынат, искусствэнэ коряндаш, шылташ тöчат.

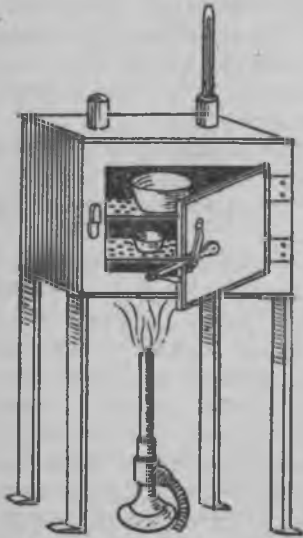
*Социализм элыштэ* гына коч могай наук сэнгымашят тунамак практик пашаштэ кучылталташ тўналэш, тудо чыла шэмэр кидыш логалэш. Ту сэнгымаш кумда шэмэр калыкын ылышыжым сайэмдаш, культуржым нöлталаш полша, шэмэр калыкым, пүртүсым сэнгымэ пашам умлэн, план почэш ышташ тарвата. Пролэтар-влак кидыштэ гына наук сэнгэн ончык кайа, пуэн сэнгышаш пайдам пуа, пролэтар-влак кидыштэ гына айдэмын пүртүс дэн кредалмэ пашаштыжэ наук чын, куго, талэ орудий лийэш.

#### ЙОДЫШ-ВЛАК.

1. Химий кончымаш (явление) физик кончымаш дэч мо дэн ойрылэн шого?
2. Могай типан химий молэмаш-влакым тэ шинчэда?
3. Тэ могай наста-влакым ойыркалышда (шалатышда). могай настам налда?
4. Ыштыжэ рэ кдий-влакым схэм дэн ончыктыза.
5. Производствышто кучылтмо ойырлымаш реакций примэрым каласыза.
6. Ушнымаш реакций примэрым каласыза.
7. Тендан лишнэ улшо производствышто лийшэ химий молэмаш примэрым каласыза.

## II. ВУД.

Химийн задачынжэ — наста-влакым, нунын койышыштым, химий рэакций дэн составым лончылымо лийэш.



14 сүр. Коштымо шкап.

Наста-влакым кузэ тунэммым, лончылымым палышашлан, мэ ик настам налыннат, тудым утларак сайын, утларак кэлын лончылэн ончэна. Ты наста шотлан мэ вудым налына.

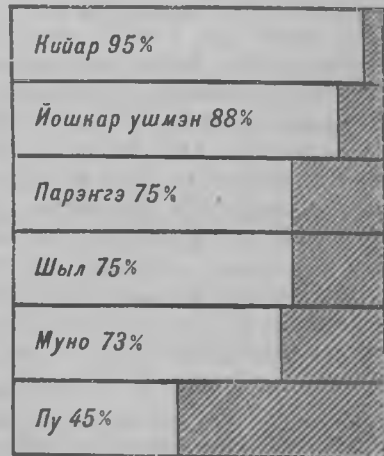
1. Вуд пүртүсыштö. Вуд пүртүсыштö эн шуко улшо наста-влак шотыш пура. Вуд вишкыдат, пэшкыдат лийэш, тудо тэнгыз, йэр, энэр, лум, ий сэмын мландэ умбалын 71%-шэ нарэвэрым налын шога (айла). Тудо рокышко, курык породовлакышкэ шупшылтэш, йужышто пар сэмын лийэш, айдэмэ дэн вольыкын да кушкыл-влакын составышкышт пура. Айдэмэ кап-кылын 75% нарэ нэлытшэ вудлан логалэш, йужо саскаштэ, мутгыч, кийарыштэ вуд 95% нарэ лийэш.

Насташтэ кунар вуд улмым шуко годым настам 100° шокшышто ырыктэн палат.

14-шэ сүрэтыштэ түрлö наста-влакым химий лабораторийлаштэ кузэ коштымым ончыктымо. Коштышаш настам атышкэ пышат, атыжгэ висат, вара коштымо шкапышкэ кошташ шындат. Коштымо шкапым йымачшэ горэлкэ дэн ырыктат. Тэмпэратур эркин-эркын нолталтэш, пытаргышлан 100° дэч изиш гына күшнö кучалтэш. Атэ дэн настам коштымо кокла гыч пужэн-пужэн вискалымэ годым нунын нэлытышт изэммым чарна гын, ырыктымым чарнаш лийэш.

Диаграмыштэ (15 сүр.) түрлö продукт-влакыштэ кунар вуд улмо ончыкталтын.

Пүртүс вуд нигунамат йөршын йандар ок лий. Вудыштö вудэш шулыдымо йөрналтшэ наста-влак (суспензии) лийын кэртыт, нуно вудым румбыкангат, сандэн мэ ты йөрналтшэ наста-влакым тыгылай ончэнак ужын кэртына. Шулыдымо наста-влак дэч посна вудыштö вудэш сайын шулышо наста-влак лийын кэртыт. Шулышо наста-влак улмым вудым тужвач ончымо дэнэ палаш ок



15 сүр. Ты таблицыштэ штрихлыдымэ вэржэ түрлö продукт-влакыштэ кунар вуд улмым ончыкта.

лий. Йужгунам (вудыштö шулышо наста улмо годым) вуд шкэжэ тусдымö, йандар лийэш, тугэ гынат, вудым пытарэн коштымэк атэш куча кодэш. Тыгай вудын кучажэ подэш, самаварэш шинчын кодэш, тидым тэ шкэат ужын улыда.

Вудыштö румбык сэмын койшо шулыдымо наста-влак пэш шуко түрлө лийын кэргыт, мут гыч, ошман, рокын, моло курык пороодо-влакын пэш тыгыдэ гына пырчылашт, пушэнгын, шудын түрлө чонан-влакын кодшышт, пытартышлан, микроскоп вошт гына койшо пэш тыгыдэ чонан-влак — инфузорий, бактерий, т. м. микроорганизм-влак лийэдат. Нунын коклаште түрлө чэрым луктын кэртишэ микроорганизм-влак лийын кэргыт (16 сур.).

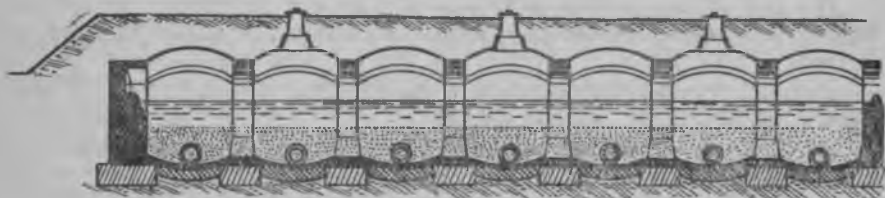


16 сур. Вудыштö илышэ чэр лукшо микроорганизм-влак (3000 гана кугэмдэн ончыктымö). *a* — тиф бактерий, *b* — холэр бактерий, *c* — шүүйыктэн кэртишэ стафилокок-влак.

Мэмнан илышыштэ вудын күлэшыжэ пэшат куго. Мэ вудым йуына, кочкышым йамдылаш, мушкаш кучылтына, т. м. Вуд айдэмыланат, волькыланат пушэнгэ-шудыланат күлэш, сандэнак, йал озанлыкым налаш гын, тудо вуд дэч посна лийынак ок кэрт. Энгэрысэ, йэрысэ, тэгызысэ вуд — коштмо шотышто эн каньылэ, эн шулдо корно. Вудын вийжым тыгыдэ вакш-влакым вэлэ огыл Днэ-прогэс да Волховгэс гаи пэш куго электростанций-влакым ыштыкташат кучылтына, тыштэ вудын кұшыч ұлыкө шунгалт вольмыжо пэш шуко чоло электрэнэргийым лүкташ кучылтатэш. Фабрикым, заводым, т. м. оралтым ыштыкташат, вуд дэч посна нымомат ышташ ок лий; тыштэ рокым, извэстыым, цэмэнтым вараш вуд күлэш.

Коч могай производствыштат паша вуд дэч посна кайэн ок кэрт манаш лийэш. Вуд нар под дэн турбин-влаклан, түрлө холодильник-влаклан, наста-влакым шулыкташ, мушкаш, норташ, чийалташ, коваштым ышташ, тулэч молыланат күлэш.

Тэндан лишнэ улшо производствышто вуд молан күлэш, каласыза.



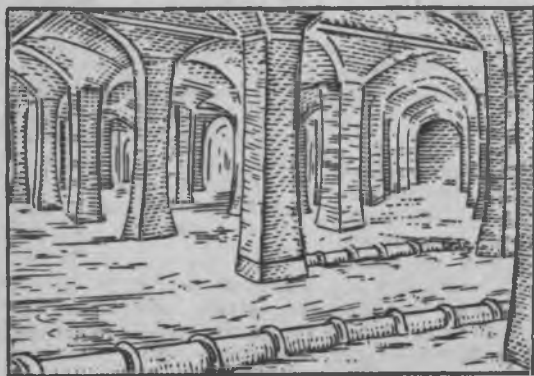
17 сур. Оласэ филтэр (покшэч пұчмыла ончыктымö).

**2. Вудым эрыктымаш.** Йандар вудын физик койышыжо-влак. Йуаш, йагыр производствылаштэ кучылташ пұртүс вудым эрыкташ логалэш.

Вуд дэч румбык сэмын лийшэ наста-влакым ойыраш вудым филтэрлат. Куго олалаштэ ала кунар гэктар кумдыкан пэш куго *ошма филтэр-влакым ыштат*. Эн асат (простой) ошма филтэр тыгэ ышталтэш: мландэш бассэйным (кэлгэ выньэмым) кұнчат. Бассэйным вудым колтыдымо материал дэнэ (цэмэнт дэнэ) ыштат, умбаланжэ сводым (лэвэдышым) ыштат. Вудым кэнэжым ырымэ дэч да тэлым кылмымэ дэч аралаш, свод умбак рокым оптат. Бас-

сэйн пундашыш ошмам шараат. Фильтрлалтшэ вуд пундашыштэ улшо пуч-влакыш погына, ты пуч-влак көргө гыч водопроводыш кайа (17 дэн 18 сур.).

Ошма вошт фильтрлымэ годым вудыштө улшо микроорганизм-влакым чыла кучэн кодаш ок лий. Сандэн вудыштө чэр лукшо микроорганизм-влак шуко улман вэрыштэ (мутгыч Ленинградыштэ) вудым филтрлат да водопровод станцэш микроорганизм-влакым йөршын пытарэн кэртшэ (пуштэдышэ) наста-влакым, мут гыч хлорым<sup>1)</sup>, пыштат. Тидым вудым дэзинфэксылымаш маныт. Вудым хлор дэнэ дэзинфэксылымым вудым хлоривайымаш маныт.



18 сур. Оласэ филтрын көргө түсшө. Ошмажэ налалтын. (Фотографий сүрэт гыч).

шын йандар вудым (дистиллироваймэ вудым) пэрэгонкым ыштэн (йа дистилляцэ дэнэ) лукташ лийэш. Тудым мэ ончычак палэн нална.

Йандар вудын физик койышыжо-влакым тэ пүртүс илыш дэн физикым тунэмме гычат шинчэда. Мэ тыштэ нуным ушэштарэн каласэна.

Вудын удэлынэ нэлытшым йэдиницылан шотлат. Вуд Ц 100° годым шолэш, Ц 0° годым кылма.

Вудын тусыжэ. Мэ вудым тусдымылан шотлэна, чынжым гын, вуд — волгыдырак кандэ тусан, вичкыж слойышто гына тусдымын койэш. Йандат, вуд сэмынак, вик ончымэ годым тусдымын койэш, шөр гыч ончалаш гын, йандан ужаргырак, йа кандалгырак тусан улмыжо раш койэш.

Вудын тамжэ. Йөршын йандар вуд (дистиллироваймэ вуд) тамлэ огыл. Памаш гыч лэкшэ вудыштө, моло йуаш лийшэ сай вудыштат вудэш шулышо шөнчал да газ-влак улыт, сандэнак тыгай вуд мыланна тамлын тучэш.

Вуд шкэ воштшо шокшым начар колта, элэктричэствым йөршынат ок колто манаш лийш.

<sup>1)</sup> Хлор — йадан газ. Тудо вуд дэнэ ушнэн эркын-эркын шөнчал кислотам пуа. Шөнчал кислотан вишкыдэ растворжо мыланна нымогай экшыкымат ыштэн ок кэрт.

**3. Вуд — шулықтарышэ наста.** Вуд пэш шуко наста-влаклан (пэшкыдыланат, вишкыдыланат, газ-влакланат) *шуддарышэ (растворитель манмэ)* лийэш.

Мэ раствор-влакым палэна. Мэ шинчэна: ик вишкыдыштэ вэс наста уло гынат, ту вишкыдэ волгыдо (вошт койшо) лийэш гын, тушто вэс настан нымогай посна-посна пырчылаштымат, нымогай румбыкымат ужаш ок лий гын, тугай вишкыдым раствор манын кэртына. Илыш коклаштэ вудэш лугалтымэ извэстьым йа вудэш лугалтымэ шуным шуко годым раствор маныт. Тидэ йонгыш. Чынжым гын, нуно раствор огыл, извэсть йа вэс сэмын *суспэнви* гына улыт (16 -шо стр.).

Наста-влакым сайын шулышылан, шагал шулышылан, шулыдымылан пайлаш лийэш.

**Задач.** Туныктышо дэч вудым висэн пыштыман пробиркэ-влакым налза да тушан туныктышо пумо түрлө пэшкыдэ наста-влакым шулықтарыза. Пробиркыш пыштымэ иктаж-могай наста йөршынак шулэн пыта гын, пробиркышкэ ту настамак шулымым чарнымэшкыжэ изин-изин пыштэн шогыза, настам пыштымэк раствором чарныдэ лугыза.

Пробиркаш пыштымэ наста шулэн пытэн огыл гын, пробиркысэ вишкыдым шолаш пурымэшкыжэ ырыктыза (ида шолыкто). Ырыктымэ годым наста шула гын, йэшарэн пыштыза. Ырыктымэ годым лийшэ раствор-влакым йүкшыкларыза, мо лиймым эскэрыза.

Тыланда шулыкташ пумо наста-влак шулымаш шотышто могай (сайын шулышо, шагал шулышо йа шулыдымо) улыт?

Наста-влак лугалтымэкат, ырыктымэкат огыт шуло гын, нуным шулыдымылан шотлаш лийэш мо? Нуно ала изишыжэ шулэныт? Тидым кузэ палаш лийэш, шоналтыза.

Шулаш пыштымэ наста ты тэмпэратурэш тылэч коч ок шуло гын, тугай раствором шулэн тэмшэ (насышчэннэ) раствор маныт.

Шуко пэшкыдэ наста-влакын шулымашышт тэмпэратур нөлталтмэ сэмын кугэмьт.

Түрлө настан ты тэмпэратурышто шулымашыжэ („растворимость“ манмыжэ) могай улмым 100 *грамм* шулықтарышэ насташ („растворитель“ манмэш) кунар грамм наста шулэн кэртмым ончыктышо числа палдара. Ты числам ты настан *шулымашын коэффициентшэ* (коэффициент растворимости) йа кўчыкын *шулымаш* (растворимость) маныт.

Түрлө наста-влакын шулымашышт пэш түрлө лийыт. Тыгэ, 100 г вудэш 20°-ышто сакыр 300 г, шолтымэ шөнчал 36 г, сэлитр 31 г, вүргэньэ купорос 23 г, гипс 2 г шулэн кэртэш.

Түрлө наста-влакын шулымашышт тэмпэратур нөлталтмэ сэмын икгай огыт кугэм. Сэлитрын шулымашыжэ йатыр кугэмэш, шолтымэ шөнчалын шулымашыжэ пэш шагал кугэмэш.

Вуд дэч посна, мола наста-влакат шулықтарышэ (растворитель) лийын кэртыт. Тыгэ, түрлө койа-влак (жиры) бэнзинэш сайын шулат, тэгыт гай наста-влак спирт дэн скипидарэш сайын шулат, йужо метал-влак ргутьэш сайын шулат, т. м. Тидым гына мондыман огыл: йужо наста ик шулықтарышэш сайын шула гынат, вэс шулықтарышэш йөршынат ок шуло, Мут гыч, койа-влак бэнзинэш сайын шулат, вудэш гын йөршынак огыт шуло. Койа дэн үй-влакын бэнзинэш сайын шулымашыштан кбра, вургэмэш

лийшэ койа дэн уй палым бэнзин дэнэ эрыктэн йомдарат. Тэгыт гай наста-влакын спиртэш шулымо койышыштым лакым, поли-  
турым ышташ кучылтыт, т. м.

Ырыктымэ сэмын шуырак шулышо наста-влак, раствором йүкшыктарымэк, угыч пэшкыдэмыт. Нуно шуко годым кристалл форман лийын лэктит.

★ *1-шэ опыт.* Раствор гыч куго кристалл-влакым ойырэн лукташ, колбышко 13 куб. см вудым да 10 г селитрым пыштыза, вара ырыктэн шулыктыза, шокшо раствором стаканыш опталза, стаканым умбачжэ кагаз дэн лэвэдын, эркын йүкшаш шындыза. Стакан пундашыштэ вичкыж призмэ гай кристал-влак лэктит. ★

★ *2-шо опыт.* Тыгылай тэмпературэш насышчэннэ лийшэ шолтымо шөнчал раствором йамдылыза. Шөнчал шулымым чарна гын, раствором ырыктыза. Тэ ужыда: шолтымо шөнчалын шулы-машыжэ пэш шагал йэшаралт-ш. Тидым шымлаш шокшо раствором осадкэ умбач вэс стаканыш опталза, раствором эркын йүкшыктарыза. Кристалл-влак пэш шагал лэктит.

Йүкшышө растворан стаканым ком-кум кэчылан ёрдыш (шып вэрыш) шындыза. Вуд парланымэ сэмын кристалл-влак шукэ-мыт, кугэмыт. ★

Наста влак раствор гыч кристалл сэмын насышчэннэ раство-рын йүкшымыжө годым вэлэ огыл, растворишто улшо вудын тыгылай тэмпературэшак эркын парланымэжэ годымат лийын кэ-ртыт. Ты койыш дэн тэнгыз вуд гыч, шөнчалан памаш вуд гыч шөнчалым лукмо годым пайдаланат.

Настам шулыктэн, тудым раствор гыч угыч пэшкыдэмдэн лукмо йёным лабораторийлаштэ шулышо настам шулыдымо наста-влак дэч ойыршашлан кучылтыт.

*Задач.* Шолтымо шөнчалым тушко йёрналтшэ шулыдымо наста-влак дэч ойыраш тёчэн ончыза. Кузэ ышташ кўлмё нэргэн туныктышо дэнэ кагашэн налаз.

Раствор гыч икканаштэ шуко кристалл-влак ойырлэн лэкмэ годым, нуно шкаланышт кушкаш ваш-ваш мэшайымэ сэмын ыштат, сандэнэ нуно икгай тичмаш огыт лий. Ик изи сайын лийшэ кристаллым моло дэч ойырэн налын, шўр-тыш пыжыкташ да кэлшышэ настан насышчэинэ растворишкыжо волтэн сакаш гын (19 сўр.), растворишто улшо шулышо наста эн шукужым сакымэ кристалл умбалан шинчаш тўналэш. Кристалл шкэнжын пёрвой формыжымак аралэн йыр-ваш иктёр йэшаралтын кугэмэш.

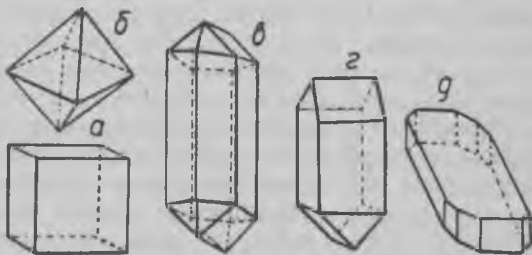
Кристаллан кушкашыжэ вымоат ок мэшайэ гын, тудын чыла могырышт (ёрдыжышт) *тёр умбалан* 19 сўрэт. Кристал-лийыт, тунам кажнэ кок йыгырэ могырышт ваш лым куштымо. ушнатат, кок вэлан лук-влакым ыштат. Ты лук влак чыланат ик кугытан лийыт.

Кристалл-влакын формышт икгайэ огыгыл. Коч могай настанат шкэ кристалл формыжо уло. Кристаллын формыжым ончэн, ты кристалл могай настан кристаллжэ улмым палаш лийэш. Тэ-



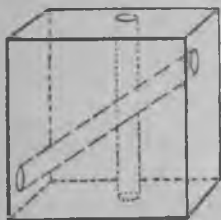
вэ шёлтымо шончал коч кунамат *куб* формо дэнэ кристаллангэш (20-шо сүрэт, *a*); квасцы-влак *октаэдр* формо дэнэ кристаллангыт (*b*), селитра *призма* формо дэн кристаллангэш (*в*), кочо йа сиран магний шончалат *призм* формо дэнак кристаллангэш (*г*), вүргәнэе купорос йөршын вэс форман *призм* сэмын кристаллангэш (*д*).

Кристалл-влакын формышт шот дэч посна лийшэ огытыл. Атом дэн мольэкул-влак, кристаллан капым ыштымышт лодым, кристаллэш шот дэнэ шинчэдат. Кристалл-влакын формышт лиймаштэ йатыр „закономерность“ манмым муаш лийэш, ты „закономерность“ почэш кристалл-влакым посна-посна системлан ойыркалаш лийэш. Кристалл-влакым *кристаллографий* манмэ наук лончыла.



20 сүр. Кристалл формо-влак. *a* — шолтымо шончал, *b* — квасцы-влак, *в* — селитра, *г* — сиран магний шончал, *д* — вүргәнэе купорос.

Кристалл-влакын, үмбал формышт дэч посна, моло *палэ ойыртышыштат* (*характерные особенности*) улыт. Тыгэ, кристаллан наста химий шот гыч чыла вэрэат икгай лийэш, тугэ гынат, тудын физик койышыжо чыла вэрэ икгай огыл. Кристалл-влакын ты ойыртышыштым умылтараш тыгай примэрым налын кэртына. Кристалмын түрлө вэлжэ гыч икгай кугытан кристалл падраш-влакым торэш-кутынъ пүчкэдэн лукташ гын (21 сүр.), ты падраш-влакын койышышт икгай огыт лий: нуно икгай куштылгын огыт тодышталт, тодышталтмышт годым икгай лукым огыт пу, оптик койышышт дэн шокшо колтымышт икгай огыт лий, т. м.



21 сүр. Шолтымо шончалын кристаллжэ гыч пүчкын лукмо кристалл падраш-влак.

Шуко кристалл-влакын түрлө вэлышт түрлө койышан лийыт. Тидым *спайанность* манмэ пэш раш ончыкта: кристалл-влак йужо могырым гына куштылгын шэлалтыт. Тэвэ кў шон чал падрашым пудыртылмо годым паралэпипэд форман падраш-влак лийэдат. Слыуда каткалалтэшат, вичкыж гына лышташ-влакым пуа, тидат спайанностьым пэш сайын ончыктышо примэр лийэш.

Кристалл-влакын койышыштым лончылымэк, тыгэ каласаш лийэш: настан формыжо кристалл *форман* ок лий гынат, тудо кристаллан наста лийын кэртэш.

Настаптэ кристалл койыш йөршын укэ гын, адак тудын койышыжо чыла вэрэат икгай лийэш гын, тугай настам кристаллдымэ (некрассталлический) йа аморфнэ маныт (аморфнэ манмэ мут — грэк мут — „аморфос“, формыдымо). Аморфнэ наста-влак примэрлан йандам, целлулоидым, желатиным, смолам, гуммиарабикым, т. м. ончыкташ лийэш.

Йанда падрашым налаш да тудым куб форманым ыштэн, чыла вэлжымат сайын гына шымандаш (шлифовайаш) лийэш. Вэс могырым, шолтымо шөнчал кристаллын төр умбалжым пытарэн, мут гыч шар форманым ышташ лийэш. Тугэ гынат, йанда тужвач ончымо годым кристалла койэш гынат, тудо кристаллан наста огыл, аморфнак лийэш, шолтымо шөнчал тужвач ончымо гыч кристаллан наста гай огыл гынат, кристаллан наста лийэш. Йанда кубым чот пэраш гын, тудо шот дэч посна пудыргылэш, икгай форман падраш-влакым ок пу; шолтымо шөнчал, шар гай гынат, ик шот дэн шэлэдалтэш, ик форман падраш-влакым (паралэллэпипэд форман падраш-вл кым) пуа.

Шуко наста-влакак аморфнат, кристалланат лийын кэртыт. Сандэнак наста-влак *кристалланат да аморфнат* лийын кэртыт маньт. Мут гыч, мэмнан шинчымэ вүргэньэ окисын шэм порошокшо аморфно вүргэньэ окись лийэш. Ту вүргэньэ окисьяк пүртүсыштө кристалл сэмын логалэш, тудым вүргэньын шэм рудажэ маньт. Йэрыктымө извэсть шукуж годым аморфно лэктэш, тудымак йылгыжшэ куб форман кристалл-влак сэмын лукташ лийэш.

Кристалл-влак *раствор гыч гына* вэлэ огыт лий. Нуно *вишкыдэ наста-влак кылмымэ годымат лийын кэртыт* (ий (лед)— кристаллан наста; лэвыктымэ метал-влак кылматат, кристаллан массым пуат), йужо наста-влакын *парышт йукшымө годымат, йужо химий рэакций-влак кайымэ годымат* кристалл-влак лийын кэртыт.

*Ик вишкыдэ настан* вэс вишкыдэ нашташэ шулэн кэртмыжэ түрлө лийэш: йужышт спирт дэн вүд сэмын, карасин дэн бэнзин сэмын, коч могай пропорций дэнат шулэн кэртыт, йужышт, ртуть дэн вүд сэмын да үй дэн вүд сэмын йөршын огыт шуло йужышт (мэ нунын нэргэн кызыт ойлаш она тўнал) тичмашын шулэн огыт шу.

★ *3-шо опыт.* Уйым вүдыш пыштэн лугалтыза да атыжым ик жаплан шындыза. Уй умбак күза. ★

*Газ-влак* вүдэш шулэн кэртыт манын ушанышашлан тыгай опытым ыштыза.

★ *4-шэ опыт.* Водопроводысо йа тавэ (колодич) вүдым пробиркэ тич тэмыза, тудым кумыктэн вүдан стаканыш чыкыза. Пробиркын пундашыжым 22-шо сүрэтыштэ ончыктымэ сэмын ырыктыза (шолаш тўналмэш ырыкташ ок күл). Пробиркын күшыл ужашышкыжэ вүд гыч ойырлэн лэкшэ йуж погына. ★

Газ-влакын шулымашышт ырыктымэ сэмын изэмьт, йукшыктарымэ сэмын кугэмыт. Сандэнак опытан эн йуштө вүдым налын, тудым эн чот ырыкташ гын, тушэч эн шуко йуж ойырлэн лэктэш.

Вүдэш шулышо чыла газ-влакым вүд гыч ойырэн лукташ, вүдым сайын гына шолташ вэлэ күлэш.

Вүдэш шулышо йуж дэнэ кол-влак шўлат: нуно шкэ согашт вошт чарныдэ вүдым шупшыт; колын ты сога-влакшэ шодым олмэштат.

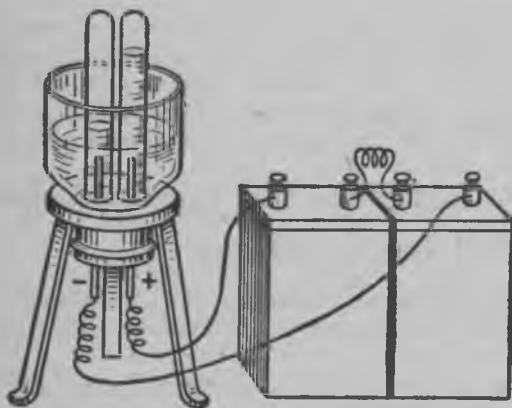
Газын вүдэш шулэн кэртмыжэ ончычсо *тэмдымашым* („*давление*“) кугэмдымэ сэмын йэшаралтэш. Ты койыш дэн лимонадым, ситром, тулэч моло йушаш вишкыдым йамдылымаштэ пайдаланат: куго тэмдышым ыштымэ дэн клэнчаш углэкислэ газым тулэн пуртат, куго тэмдышлан көра углэкислэ газ вүдэш йатырак шулэн кэртэш; вүдэш ик чоло углэкислэ газ шулымэк, клэнчам пэтырэн шындат. Клэнчам почаш гын, газын тэмдымашыжэ изэмэш, тудо атмосферэр тэмдымаш дэн төр лийэш, сандэнак вүдэш шулыктымо газ раствор гыч шолмо сэмын ойырлэн лэктэш.

4. Вудын составшэ. Коч-могай настанат могай улмыжым палымэ годым, тудыч составшым—тудын сложно йа тыгылай наста улмыжым вэс ой дэнэ, тудым ойырлыкташ йа вэс наста-влак гыч лукташ лийшашым йа лийдымым палымэ паша — тунг паша шотыш пура. Ву ым налына гын, тудо — *сложно наста*. Тудым электроток дэнэ ойырлыкташ лийэш.

Йандар вүд электротокым ок колто манаш лийэш (18-шэ стр.). Сандэнак опытлан йандар вүдым огыл, иктаж могай настан (сэрнэ кислотан, кочшо (едкий) натрын, известын, содын) растворжым налыт. Растворышто улшо наста опыт годым йөршынак ок вашталт, йомашат ок йом, тудо пүтынъекак растворэш кодэш.

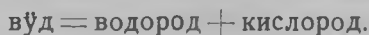
Ты опытлан күлшө приборым 23 сүрэтыштэ ончыктымо.

Электроток колтымо годым вүдыштө улшо *электрод-влак* (пластинкэ-влак) умбакэ тыгыдэ газ шүвырон-влак шинчэдаш



23 сүр. Вүдым электроток дэнэ ойырлыктымо прибор.

тунгалыт, нуно эркин-эркын күшкө күзат да электрод-влак умбак кумыктэн шогалтымэ пробирка-влакыш погынат. Ик пробиркыш погынышо газын йонгытшо (объемжо) вэс приборкыш погынышо газын йонгытшо дэч *кок кана шукырак* лийэш. Ты газ-влак түрлө улыт, нуно шкэ койышышт дэнэ йужлан огыт кэлшэ. Тидым куштылгын палэн налаш лийэш. Шагалрак газан пробиркэ дэк шолгыман (тулшолан) чырам лишэмдэна гын, чыра талын йулаш тунгалэш. Ты газым мэ шинчэна, тудо — *кислород*. Вэсыжэ йулышө газ. Тудым ылыжташ лийэш. Ты газ — *водород*. Вүдым ойырымо реакциям тыгай равенствэ дэн ончыкташ лийэш:



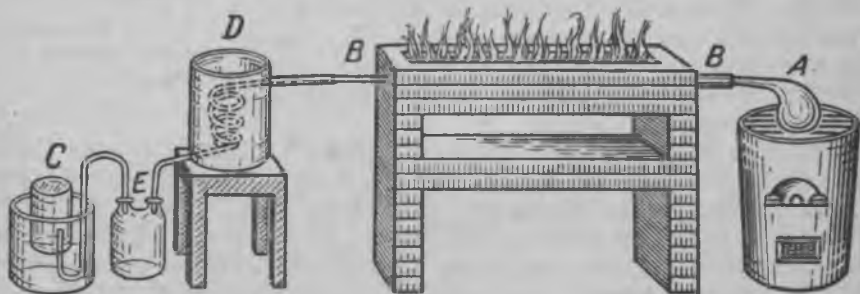
22 сүр. Вүдэш шулышо йужын вүд гыч ойырлэн лекмыжэ.

Тыгэ гын, вуд — сложно наста. Вудым ойырымо годым *кок йонгыт водород да ик йонгыт кислород* лэктэш.

Вудын сложно наста улмыжым электротокым вуд вошт кол-тымо опыт гыч вэлэ огыл, вуд дэн метал-влак кокласэ *реакций-влак* гычат палаш лийэш.

★ *Опыт.* Пробиркышкэ 1—2 куб. см вудым пыштэн, тушко *кальций* металлн изи падрашыштым кудалтыза, опыт годым лэкшэ газыш йулышö чарам тушкалтэн ончыза. Газ йула. Тудо — *водород*. ★

Кальций олмэш могай ош наста лэктэ? Ты настам мэ шинчэ-на. Тудо — *йбрьктымö известь*. Тудым опыт гычат палаш лийэш. Ту пробиркышкак изиш гына вудым йэшарэн пыштыза да чот

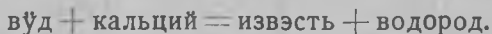


24 сүр. Лавуазьйэн вуд ойырымо приборжо.

гына лугалтыза, растворын ик ужашыжым вэс пробиркыш филь-трлыза. Фильтралтшэ вишкыдэ — известка вуд, йа вэс сэмын, известьын вуд растворжо. Тидэ чын манын ушан лийаш, ты вуд вошт шүлэн лукмо йужым пуалын ончыза. Вуд румбыкангэш.

Известь — сложно наста. Тудын составышкыжэ күшнö ончык-тымо кальций пура.

Кальций дэн вуд кокласэ *реакцийжым* тыгэ ончыкташ лийэш:



Вудын сложно наста улмыжым эн ончычын XVIII-шэ курым мучашыштэ куго француз учоный *Лавуазьйэ (Lavoisier, 1794 ий)* ончыктэн пуэн.

Лавуазьйэак вуд дэн метал-влак коклаштэ лийшэ *реакцийым* шымлэн ончэн. Тунам кальций улмым эшэ шинчэн огытыл, сан-дэн Лавуазьйэ опытан кальций олмэш күртным налын. Күртнө дэн вуд кокласэ *реакций* күртным калитлымэк гына лийэш. 24-шэ сүретыштэ Лавуазьйэн приборжо ончыкталтын.

А рэтортышто шолшо вудын паржэ лұмын ыштымэ конгап калитлалтшэ *B* пуч вошт кайэн. Вуд дэнэ күртнө кокласэ *реакций* годым лэкшэ водород *C* атыш погалтын; күртнө дэнэ *реагировайэн* шудымо вуд паржэ *D* холодильникэш йүкшыктаралтын да вишкыдэммэк *E* атыш погынэн.

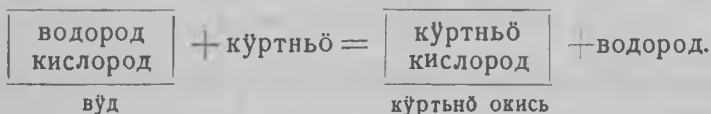
Лавузйэ кўртнӧ пуч кӧргэш у шэм наста (окалина) лиймым палэн налын. Ты наста кўртнӧ дэнэ кислородын ушнымыштлан кӧра лэктын. Тудым кўртнӧ окись маныт.

Вўд дэнэ кўртнӧ коклаштэ лийшэ рэакцийым тыгэ ончыкташ лийэш:



Вўд дэн мэтал коклаштэ лийшэ рэакцийым ушнымаш рэакций манаш ок лий (ушнымаш рэакций годым кок наста гыч ик наста лийэш), ойырлымаш рэакций манашат ок тол (ойырлымаш рэакций годым ик наста гыч йа кок наста йа кокыт дэч шукат лэктын кэртэш). Тыштэ рэакцийыш *кок наста* вўд дэн мэтал пура, рэакций дэч вара *кок у наста* — мэтал окись дэн водород лэктэш. Тыгай химий рэакций-влакым **олмэштарымаш рэакций-влак** (реакции замещения) маныт.

Вўд дэн кўртнӧ кокласэ рэакцийым сайракын палэмдэн ончыкташ, вўд дэн кўртнӧ окисьын составышкышт пурышо наста-влакым рамкэш возена, тунам рэакций тыгэ сэралтэш:



Кўртнӧ вўдын составышкыжэ пурышо водородым олмэштэнат (водородын вержым налынат), кўртнӧ окисьым пуэн, водородшо тыгылай наста сэмын ойырлэн лэктын.

Кальций дэн кўртнӧ дэч посна, вўд дэн рэакцийыш пурышо мэтал-влак шотышто молат улыт, мут гыч, магний, цинк, алюминий, адак вўд дэн рэакцийыш пурыдымо мэтал-влакат йатыр улыт, мут гыч, вўргәннэ, ртуть, ший.

### ЙОДЫШ-ВЛАК.

1. Ковышташтэ кунар процент вўд улмым кузэ палаш лийэш?
2. Еўд мландэ ўмбалын могай ужашыжым налын шога (айла)?
3. Пўртўс вудыштэ могай варнышэ наста-влак лийыт?
4. Йужо вэ; лаштэ шолтыдымо вўдым йўаш молан ок лий?
5. П дышто йошкын (накипь) мо гыч лийэш?
6. Вольфдо, тўсдымо памаш вўдым йӧршын йандар вўд манаш лийэш мо?
7. Йӧршын йандар вўдым кузэ лукташ лийэш?
8. Йӧршын йандар вўдын физик койышыштым ушэштарыза?
9. Тўрлэ наста-влакын вўдэш шулэн кэртмыштым (шулымыштым йа шулыдымыштым) кузэ палаш лийэш?
10. Мо тугай шулэн тэмшэ раствор?
11. Мо тугай шулымаш (растворимость)?
12. Вўдэш шулышэ пэшкыдэ наста шулэн тэмшэ раствор гыч кунам, кузэ угыч ойырлэн лэктэш?
13. Шулыктымо наста шулэн тэмшэ раствор гыч могай форман лийын ойырлэн лэктэш?
14. Кристаллан наста кристаллдыме наста дэч мо "дэн ойырналтын шога? Кристаллдыме наста-влаклан могай лўмым пуат?
15. Газ-влакын вўдэш шулэн кэртмышт мо дэн ушнэн шога?
16. Газ-влакын вўдэш шулымашышт тэмпературым кугэмдыме годым да тэмдымашым кугэмчымэ годым кузэ вашталтыт?

17. Вудым кузэ ойыраш лийэш? Вуд ойырымо реакциын равенствыжым ушэстарыза?
18. Вудым ойырымо годым лэкшэ газ-влакын йонгытышт коклаштэ отношэньэ могайэ лийэш?
19. Вуд могай метал-влак дэн реакциыш пура? Кэлшышэ реакци-влакын равенствыштым ушэстарыза.
20. Мо тугай олмэштарымаш реакци?

### III. КИСЛОРОД ДЭНЭ ВОДОРОД.

Мэ вудын койышыжо-влакым лончылэн нална, тудын сложно наста улмыжым, кислород да водород гыч лиймыжым палышна. Ты настан составышкыжэ пурышо моло наста-влакын койышыштым да нуным кузэ лукташ лиймым сайын палэн она нал гын, мэмнан палымынам ситышашлан шотлаш ок лий. Сандэнак мэ кислород дэн водородым лончылаш тўнгальна.

1. Кислородым лукмаш, кислородын койышыжо-влак. Мэ кислородым ртуть окисьым ойырымо годым лукна. Кислород тўсдымō газ, тудын тамжэ укэ. Тудо йуж дэч изиш гына нэлырак. Тыгылай годым ик литр йужын нэлытшэ 1,29 г, ик литр кислородын — 1,43 г. Кислород вудэш шагал шула<sup>1)</sup>, сандэнэ тудым вуд ўмба-лан погаш лийэш.

Лабораторийлаштэ кислородым шуко годым *бэртольэ шднчал* гыч луктыт.

★ *Опыт.* Йоршын йандар, йоршын кукшо пробиркышкэ бэртольэ шднчалым изиш гына ( $1/2$  см кукшыт дэч шуко огыл) пыштыза да ырыктыза. Эн ончыч шднчал шула (лэва), вара шолаш тўнга-лэш. Шолмо годым шднчал ойырлалтэш (шалана) — кислород ойырлэн лэктэш. Кислород лэкмым шолгыман чыра дэн шым-лыза.

Бэртольэ шднчалын ойырлымыжым вашкэмдаш тушко марганьэцын кокытэ окисьшым (двуокисьшым) пышташ лийэш<sup>2)</sup>. Кокымышо пробиркышкэ бэртольэ шднчалым пөрвой налмэ нарак пыштыза да шднчалым шулаш тўнгалмэшкыжэ ырыктыза. Шднчалым ойырлаш тўнгалмэшкак ырыкташ ок күл. Шулышо вишкыдэ шднчалыш марганьэцын кокытэ окисьшым изиш гына пышталза да пробиркын агышкыжэ тунамак шолгыман чырам лишэмдыза. Тэ ужыда, кислород пэш вийан ойырлэн лэктэш. ★

Бэртольэ шднчалым ойырымо годым, тушко марганьэцын кокытэ окисьшым пышташ огыл ильэ гын, шднчалым сайын ойыр-лалт шогашыжэ 400° мартэ ырыкташ күлэш ильэ. Марганьэцын кокытэ окисьшым пышташ гын, 200° мартэ ырыкташ гынат сита, тунам ты йатыр изи тэмпэратурыштат бэртольэ шднчал талынак ойырлаш тўнгалэш. Марганьэцын кокытэ окисьшэ тышан йоршын ок вашталт, йомашат ок йом, тудо шкэ вуйа эркын кайышэ реакциым гына вашкэмда.

1) 100 йонгыт вудэш 4 йонгыт кислород шула.

2) Марганьэцын кокытэ окисьшым шуко годым марганьэцын пэрэкисьшэ маньт. Тудо тоштэмшэ дум: марганьэцын кокытэ окисьшэ шкэ койышыжо дэн пэрэкись шотыш огыл, вэс химий ушнымаш класыш (ангидрид-влакыш) пура. Тидын нэргэн ўлнб ончыза.

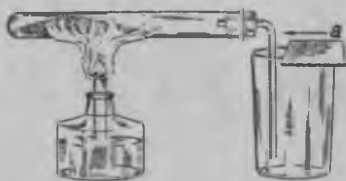
Тыгэ вэс настам йэшарэн пыштэн рэакций-влакым вашкэм-дымэ койышым мэ ончыкшат йатыр ужына. Рэакцийым вашкэм-дышэ наста-влакым катализатор-влак маныт, ты койышыжым — рэакций вашкэмме койышым—*катализ* маныт. Түрлө рэакций-лан түрлө катализаторым кучылтыт.

Кислородым бэртольэ шөнчал гыч лукмаштэ шуко годымжо *бэртольэ шөнчалым да марганьэцын кокытэокисьшым* налын варт.

*Бэртольэ шөнчалым пэш чот эскэрэн кучылтман.* Тудым марганьэцын кокытэ окисьшэ дэч моло наста-влак дэн нымогай дэнат ушкалаш (варкалаш) ок кұл. Бэртольэ шөнчалым-моло наста-влак дэн, мут гыч, шу дэн, сира дэн, кагаз ластыкла дэн вараш гын, ту вараш ырыктымэк пэш чот *пудэшталтэш*. Бэртольэ шөнчал дэн опытым ыштылмэ годым пробирка йоршын йандар лийман.

Йэшарымаш. Бэртольэ шөнчалым эн ончычын Лавуазйэ годым илышэ пэш куго француз химик Бэртольэ (Berthollet) луктын, сандэнат ты шөнчалым бэртольэ шөнчал маныт.

**2. Кислородым погымаш, кислородэш түрлө наста-влакым йуалалтымаш.** Кислород йуж дэч изиш гына нэлырак, сандэн тудым вүд умбалан огыл, атыштэ улшо йужым кислород дэн шүкэн луктын погаш лийэш: кислород атысэ йужым шүкэн лүктэш, шкэжэ атэш погына. 25-шэ сүрэтыштэ кислородым стаканыш погымо йөн ончыкталтын. Газ лукмо пучым стакан пундашыш шумэш волтымо. Стаканым умбачжэ *a* картон ластык дэнэ лэвэдмэ. Кислород стакан пундашыш погына, стаканыштэ улшо йужым эркын-эркын шүкэн лүктэшат, стакан тич тэмэш.



25 сүр. Кислород лукмо прибор.

Стаканыштэ кислород тэмын шумым палаш тыгэ ыштат: картоным изиш гына брдыш шупшылыт, вара йулаш тбчышб — шолгыман чырам пэш шагал жаплан стаканыш чыкат. Кислород стакан тичак тэмын гын, чыра стаканысэ рожыш шуын тунамак йулаш тунгалэш.

★ **Опыт.** Йандар кагаз умбалан (изи шуарэш-ступкэш огыл) кок изи совла бэртольэ шөнчал дэн ик совла марганьэцын кокытэ окисьшым варыза. Варышым пробиркыш пыштыза, пробиркым 25-шэ сүрэтыштэ ончыктымэ гай штативыш торэшын пыжыктыза. Варышым ырыктыза: эн ончычын пробиркэ пундаш гыч ырыкташ тунгалза, вара мучко ырыктыза. Кислородым стаканыш йа банкыш погыза. Кислород атэ тич тэмын йа тэмдымым

палаш, шолгыман чыра дэн шымлыза; чырам кислородэш шуко ида кучо, шуко кучаш гын, кислород йӱршын арам йӱлэн пыта

Кислород дэн атэ тэммэк, штативым про- биркыгэ кӱшкӱ нӱлталза да кислородан атым картон дэнэ лэвэдын ӱрдыш шындыза, тудын олмэш прибор йымак вэс атым шындыза.

Кислородым 4 атыш погыза. Тушан тыгай наста-влакым йӱлалтыза.

1. Тыгылай *шуйым* шипса дэн йа пинцэт дэн кучэн лампэ тулэш калитлыза, шолгыман-мэшкыжэ пуыза. Кужу вурдан (кучэман) совлаш (26 сӱр.) пыштыза да кислородан банкыш чыкыза. Шуй кислородэш йужышто йулымӱ дэч волгыдырак йула, йулымыжӱ годым *углекислэ газым* пуа.

Атышкэ извэска вӱдым пыштыза да атым кид дэн пэтырэн, чот гына рӱзкалыза. Извэска вӱд румбыканэш.

2. Кужо вурдан совлаш пурса пырчэ кугытан сира падрашым пыштыза. Сира падраш олмэш сиран порошокшымат налаш лийэш.

Сирам йулаш тунгалмэшкыжак лампэ тулэш ырыктыза. Йулышӱ сирам кислородан атэ пундашышкэ чыкыза.

Сира кандалгэ кӱрэн тусан волгыдо тул дэнэ йула. Сира йулымыжӱ годым кислород дэнэ ушна да нэр пӱчшӱ ӱпшан сэрнистэ газым пуа.

3. Тэ шинчэда, *кӱртньӱ* йужэш ок йулӱ. Кӱртньын кислородэш йулымыжым ончаш тэ вичкыж имым налза. Имым шуан мучашыж дэн чыра мучашыш пыжыктыза (27 сӱр.). Имын вуйышкыжо спичка (шырпэ) пырчим пыжыктыза. Спичкам ылыштыза да иман чырам спичкагэ кислородан банкыш чыкыза. Эн ончыч спичка йулэн пыта, вара имыжат йулаш тунгалэш (имэ олмэш вичкыж проволкым, мут гыч, бала-лайкэ кылым, налаш лийэш). Тыгэ йулатэн кӱртньын магнитан окисьшым налына (тудым магнит шупшэш). \*

Йатыр моло наста-влакат кислородышто тыгак талын йулат. Тыгэ, мут гыч фосфор ончаш лийдымэ волгыдо тул дэнэ йула,

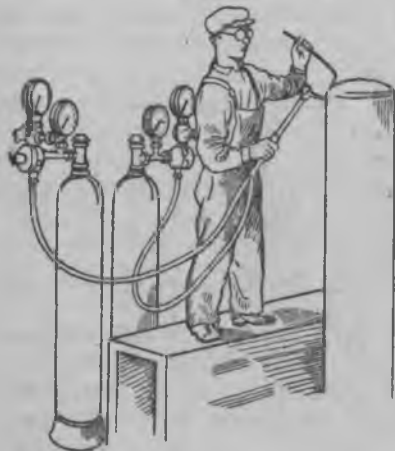
тудо кислород дэнэ ушна да пэшкыдэ ушнышым пуа. Ты ушныш пэш тыгыдэ порошок сэмын лэктэш, тудым „ош шикш“ манят.



26 сӱр. На- ста влакым кислородэш йулатымэ совла.



27 сӱр. Чыраш пыжыктымэ имэ.



28 сӱр. Кӱртньым кислород да ацетиленан горэлкэ дэнэ лэвыктэн ваш ушымаш. Пашазэ кидэш кучымо проволкыжым горэлкэ тулэш лэвыкта да кӱртньӱ ӱзгар-влак кокласэ ваш ушышаш вэрывш йоктара.



Сорта кислородэш волгыдо ош тул дэнэ йула, ты тул элэктролампэ сэмынак волгалтара.

3. Кислородым кучылтмаш да тэхник шот дэн кислородым лукмо йбн-влак. Кислородэш йулымö койышым практикыштэ иктаж-могай настам пэш чот ырыкташ кўлмö годым, пэш куго тэмпературым ышташ кўлмö годым кучылтыт. Мут гыч, *кислород* да ацетилэн горэлкэ дэнэ метал-влакым лэвыктат, нуным пўчкэдат, ик метал ўзгарым вэс метал ўзгар дэнэ ваш ушкалат (28 дэн 29 сўрэт-влак). Кислород да ацетилэн горэлкыштэ кислород дэнэ варналт шогышо ацетилэн газ йула.



29 сўр. Металлым кислород да ацетилэнан тул дэнэ пўчмаш.

Ты паша-влаклан кислород пэш шуко кўлэш. Тиддэч посна, сарыштат, производствыштат кислородым отравитлышэ йад газ дэч аралалтшашлан кучылтыт: отравитлалтшэ йэнлан шўлашыжэ кислородым пуат. Йужо чэр дэнэ чэрланымэ годымат тукак ыштаг.

Авиатыр-влак пэш куго кўкшытышкат кўзат. Тушто йуж пэш шуэ да шўлаш пэш йөсö лийэш. Сандэнэ *авиатыр-влак* пэлэнышт кислородым налыт. Нуно кислородым вурс цилиндрэш кўзыктат.

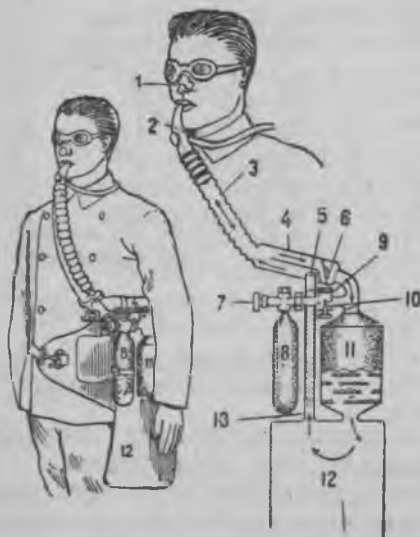


30 сўр. Мландэ шўй лукмо рудниклаштэ лийшэ энгэк-влак дэнэ кучедалшэ отряд. Пашазэ-влак кислородым тэмыман пилиндрым чийэныт. Цилиндр тупэш пыжыкталтэв. Кислород пилиндр гыч лэктэшат, саклымэ коропкаштэ улшо резин мэшақыш пура, тушэчыи пуч мучко шўргыш чийымэ маскышкэ кайа.

Мландэ шўйым лукмо вэрласэ руда газ пудэштмэ почэш лэксэ ангыртыш (угарный) газ дэн атмосферэ отравитлалтэш. Сандэнак рудникэш пэтырналтшэ йэн-влакым утарышэ отряд-влак шўлаш кислородым кучылтыт. Ты отрядым 30 сўрэтыштэ

ончыктымо. Пашачэ-влакын тупыштышт вурс цилиндр-влак койыт. Ты цилиндр-влакыш кислород тэмалтын.

Сар годым йужо отравитлышэ наста дэч тыглай противогаз дэнэ аралалташ ок лий. Сандэнэ тыгай наста-влак дэч аралалташ вурс цилиндран (баллонан) противогазым чийат (31 сур.). Ту цилиндрышкыжэ кислород тэмалтэш.



31 сур. Вурс баллонысэ кислород дэнэ шўлыман противогаз.

1— нэр пэтыртыш; 2— загубник; 3— загубник дэн клапан-влак камерым ушышо рэзин пуч; 4— клапан-влак камер; 5— кóргыш шўлымó годым почылтшо клапан; 6— тўжвак шўлалтымэ годым почылтшо клапан; 7— кислород баллонын вэвтильжэ (пэтыртышыжэ); 8— кислород баллон; 9— финимэтыр (баллонэш кунар кислород кодмым ончыктышо прибор); 10— патрон вошт мэшакаш кислород лэкмэ рожым почшо да пэтырышэ кнопка; 11— кочо калийан патрон (тудо тўшлэн лукмо углэксислэ газым кучэн шогаш кўлэш); 12— кислород мэшак; 13— йўкшэмдышэ пуч.

Пытарышлан, кислород йужо химий производствылаштат кучылталтэш.

Мэ ужына, кислород пэш шуко вэрэ, пэш шуко кучылталтэш. Вара тудым тэхник пашалан ситышын кузэрак лукташ лийэш?

Кислородым лобораторийэш лукташ кучылтмо чыла наста-влакат кислородым промыслэныслан ситышын лукташ огыт йөрö. Ты матэриал-влакым искуствэнэ йамдылыман, сандэнэ нуно пэш шэргын толыт. Шуко кислородым лукмаштэ, куштылгын лукташ лийшэ пўртүс матэриалым кучылтыт. Тыштэ производстын сложно лийшашыжым да аппарат-влак шэргакан лиймым шагал ончат. Моланжэ палэ: шагал продуктым лукмо годым шэргакан, сложно аппаратым ыштылаш нымогай пайдат укэ; тунам лўмын ыштымэ аппарат дэч поснак кўлмó продуктым куштылгын, каньылыракын лукташ лийшэ матэриалым кычалаш гын, пайдажэ утларак лийэш. Иктаж могай продуктым пэш шуко лукташ кўлмó годым, куго, сложно аппарат-влакым ышташ лўдман огыт, нуно шкэныштым шкэ сулат, тунам шулдан матэриал

гыч лукмо продукт шулдынракак толэш.

Пўртүсыштö чыла вэрэат муаш лиймэ кислородан матэриал кокыт уло: иктыжэ — *вуд*, вэсыжэ — *йуж*. Тэхникиштэ кислородым лукташ ты кок матэриалым кучылтыт. Мэ шинчэна, вўдым элэктроток дэнэ ойыраш гын, вэс сэмын, вўдым *элэктролизлаш* гын, вўд гыч кислородым да водородым лукташ лийэш. Ты койыш дэн тэхникиштат пайдаланалтэш.

Йуж гыч кислородым сложно йөн дэнак луктыт. Тидын нэргэн мэ кызыт она ойло.

Лукмо кислородым чот тэмдэн вурс цилиндрыш, „баллоныш“ (32 сур.) тулэн пуртат да ту баллоныштым производствылаш колтат.

**4. Водородым лукмаш.** Вудын кокымшо ужашыжэ — *водород*. Водород лукмо йөн-влакым, водородын физикэ дэнэ химий койышыштым мыллана утларак кумдан, утларак кэлгын палашна күлэш, сандэнэ водородым шукрыак лукташна логалэш.

Водородым лабораторийлаштэ шуко годым-жо вуд гыч огыл, *сэрнэ* кислота гыч йа *шбнчал* кислота гыч луктыт. Ты кислота-влакын составышкышт моло кислота сэмынак *водород* пура.

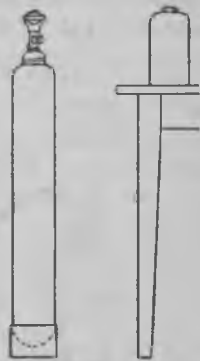
Водородым кислота гыч, вуд гыч лукмо гайак, мэтал полшымо дэнэ лукташ лийэш. Шуко годым *цинкым* кучылтыт. Кислотажым эрээт вуд *раствор* сэмын налыт (кислотам вудэш шулыктарат).

**\* 1-шэ опыт.** Пробиркышкэ цинк падраш-влакым пыштыза. 1—2 куб см<sup>3</sup> кислота раствором налза да тудым цинк падраш-влак умбак опталза. Водород пэш талын ойырлэн лэкташ тунгалэш гын, пробиркын агышкыжэ йулышө спичкам (шырпым) лишэмдыза. Ушыш налза: водород йужгынам шып гына йулаш тунгалэш, йужгунамжэ шушкалтэн пудэшталтын йула. *Иуж дэнэ варланышэ* (йорлавышэ) *водород* (водород дэн йуж варыш) *пудэштшэ лийэш*.

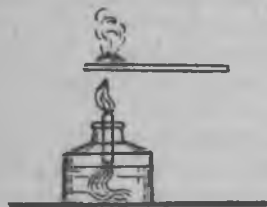
Водород ойырлэн лэкмаш чарнымэк, тидым палэн налза: мэтал дэн кислота кокласэ реакций годым, водород дэч посна эшэ иктаж-могай у наста лийэш мо. Тидым тыгэ палаш лийэш: опытлан налмэ кислотан ик чучалтышыжым йанда ластыкын ик турышкыжэ чучыктыза (кислотам йанда тойа дэнэ налын чучыктыман), вара реакцияным эртарымэ пробиркыштэ улшо реакцияш пурэн шудымо цинк падрашлан вишкыдын ик чучалтышыжым налза да тудым кислота чучалтыш воктэн (пэлэн) чучыктыза. Йанда ластыкым лампэ тул умбалам кучэн шогыза (33-шо сур.); йандам тулыш тушкалтыман огыл, тушкалтэда гын, тудо пудыргэн кэртэш.★

33 сур. Вишкыдын чучалтышыжым йанда ластык умбак чучыктэн кошты-маш

Кислота раствором чучалтышыжэ йанда ластык умбак чучыктэн ырыктымэ годым йоршын кошкэн пыта, йанда умбалам нымоат ок код. Кислота дэн мэтал кокласэ реакций годым лийшэ раствором кошташ гын, йанда умбалам ош пэшкыдэ наста шинчын кодэш. Реакцийлан сэрнэ кислотам налмэ улмаш гын, ты ош наста *цинк купорос* лийэш, шбнчал кислота налмэ улмаш гын *хлористэ цинк* лийэш. Ты кок наста-влак шбнчал класыш пурат, нунын нэргэн мэ ончыкшо сайракын лончылэн налына. Ты кок шбнчал-влак вудэш шулыктарымэ улыт ыльэ. Вудшө кушэч лэктын? Кислотажэ



32 сур. Кислородан баллон.



33 сур. Вишкыдын чучалтышыжым йанда ластык умбак чучыктэн кошты-маш



вүдэш шулыктымо ильэ. Ончычшо кислотан растворжо ильэ, рэакций дэч вара шөнчалын растворжо лийын:

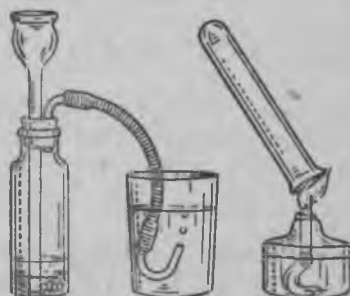
сэрнэ кислотан растворжо + цинк = цинк купоросын  
растворжо + водород.

Вүд рэакцийыш ок пуру — кунар улмаш, тунарак кодэш, сан-дэнэ рэакцийын равэнствыжым возымо годым „раствор“ мут ок возалт. Тыгэ вэлэ возат:

сэрнэ кислота + цинк = цинк купорос + водород.



34 сур. Водородым лукмо прибор.



35 сур. Водородын йандарлыкшым шымлымаш.

Тидэ — олмэштарымаш рэакций.  
Ындэ водородым лукташ тун алына.

Опытым водород дэнэ ыштымэ годым улнө ончыктымо чыла *указаньэ-влакым пэш чот* гына шуктэн шогыман. Опытым шекланыдэ ыштылаш гын, пэш *лудмашан пудэшталтмаш* лийын кертэш. Опытым шекланэн, улнө ончыктымо *указаньэ-влакым* шотлэн ышташ гын, нымо дэчат лудман огыл.

★ *2-шо опыт.* 34-шэ сүрэтыштэ ончыктымо гай, йа тудын гайрак пробиркышкэ сүрэтыштэ ончыктымо чоло цинкым пыштыза. 2—3 пробиркым налза да тушко вудым тэмэн, вүдан стаканыш кумыктэн шогалтыза.

Воронкашкэ *изин изин* кислотам йоктарыза, прибор гыч йуж лэктын пытымым вучыдзак, пуч гыч лэкшэ газым пробиркышкэ погыза. Ик пробиркэ газым погымэк, пробиркым анжэ дэнэ прибор дэч изиш гына *ордыштө* шогышо лампэ дэк лишэмдыза (35 сур.). Пробиркым *анжэ дэнэ улыкө* кучыза. Ик пробиркэ газым погымэк, ту пробиркым прибор дэч налын, тудын олмэш тунамак вэс пробиркым шогалтыман, вэс пробиркысэ газымат, пөрвой пробиркысэ газ сэмынак, лампэ тул дэк лишэмдэн шымлыман. Тэмдан пөрвой пробиркышкыда йандар йуж погына манаш лийэш, варажым водород дэн йуж варыш погынаш туналэш. Ты варыш

шүшкәлтән пудәшталтәш (ты пудәшталтмаш пробиркыштә лий, мыжә годым нымогай әнтәкым ыштән ок кәрт). Пытартышлан йөршын йандар водород погынаш тунгаләш, тудо шүшкәлтәш дәч поснак „п-па“ шоктән йымыжгын йулаш тунгаләш.

Пробиркысә водород йулаш тунгаләмәк, пробиркым анжә дән кушкө савырыза, пробиркә мучко куржшо водород тулым ончыза. Водородын тулжо волгыдым пәш шагал пуа, тудо волгалтарыдә йула, манашат лийәш. ★

**5. Водородын койышыжо-влак.** Водородын йуж дәч йа куштылгырак йа нәлырак улмыжым палаш мә тыгай опытым ыштән ончәна.

★ *Опыт.* Кок водородан пробиркым налза да иктыжым анжә дәнә кушкө, вэсыжым анжә дәнә үлкө ик жап мучко кучән шогыза, варажым нуным агышт дәнә тул дәк лишәмдыза. Пөрвой пробиркыштыда (ан дәнә кушкө кучән шогымо пробиркыштыда) нымогай пудәшталтмашат ок лий, вэс пробиркыштыда (ан дәнә үлкө кучымыштыжо) пудәшталтмаш лийәш. ★

Ты опыт-влак *водородын йуж дәч куштылгырак улмыжым ончыктам.* Тидым вэс сәмынат палаш лийәш: шовын шүвыронгым водород дәнә тәмаш гын, тудо вийан гына кушкө күзән кайа.

Шар көргысө йужым насос дәнә тулән луктын, ту шарым висәна да вара ту шарымак йуж дәнә пырля висәна гын, мә шар көргысө обйомышто улшо йужын нәлытшым паләна. Ту шарымак, ту условийыштак водород дәнә тәмән висәна гын, мә шар көргысө обйомышто (йуж обйом дәнә ик гай обйомышто) улшо водородын нәлытшым паләна. Водородын ты нәлытшә йуж нәлыт дәч 14,5 гана шагалрак. *Водород йуж дәч 14,5 гана куштылгырак.*

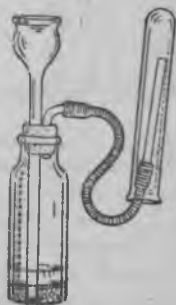
*Водород — эн куштылго газ.* Ик литр водород тыгай годым 0,09 г. чоло гына васа. Сандәнак водородым йуж шар дәнә дирижабль-влакым тәмаш кучылтыт.

Цинк дәнә кислоташкә моло наста-влак йөрланән кәртыт, сандәнә лабораторийыштә лукмо водород упшанрак лийәш. *Йөршын йандар водородын упшыжат, тамжат укә.*

Водород, кислород сәмынак, *вүдәш пәш шагал шула.*

Куштылгышлан көра, водородым вүд үмбалан погымо дәч вэс сәмынат погаш лийәш. Водородым ан дәнә кумык кучымо атышкә погат (36 сүр.).

*Прибор гыч ләкшә водородын йандарлыкшым палымә годым* тыгак ыштат: водородым пробиркә гыч йужым шүкән лукмо йөн дәнә погат (36 сүр.), вара тудым *прибор лишньарак шогышо* лампә тул дәк лишәмдат. Пробиркышкә водородым шуко жап маркә колтән шогыман, пробиркым тул дәкә вәшкә лишәмдаш төчыман огыл; моланжә палә: пробиркышкә йөршын йандар водород погынан ок шу, тушан йужат ик чоло кодәш, водород да йуж вәрыш тул дәкә лишәмдымәк пудәшталтәш.



36 сүр. Пробиркым водород дәнә тәмәмаш. Водород кумык кучымо пробиркә көргысө йужым шүкән луктәш.

Водород дэн йуж варыш пудэштмым тыгай опытышто нымогай энгэк дэч посна ончаш лийэш.

Консерв калай атым налза, пундашэшыжэ изи гына рожым шутыза, вара калай атым пундашыж дэнэ кўшкё ыштэн кумыктэн шогалтыза. Калай атэ пундашэш ыштымэ рожым спичкэ (шырпэ) дэнэ пэтырэн, атыш водородым йуж шўкэн лукмо йён дэнэ погаш тўнгалза (37 сўр.).



37 сўр. Калай атым водород дэнэ тэмымаш.

Водород калай атэ тич тэммэк, водород лукмо приборым *брдыш шындат*, калай атэ пундаштэ улшо рожым пэтырымэ спичкэ (шырпэ) пырчым тушэч луктыт да ту рож гыч лэкшэ водородым чыра тул дэнэ ылыжатат (38 сўр.). Водород калай атэ тичак тэмын улмаш гын, водород ончычын шып гына йўла. Водород лэкмэ сэмын калай атыш ўлыч йуж пура, атэ кўргыштё мўгырымаш (вургыжмаш) шокта, тудо эркын-эркын талышна, пытартышлан пэш талэ пудэшталтмэ йўк шокта, тунам калай атэ кўшкё тўрштэн кўза.



38 сўр. Калай атэ рож гыч лэкшэ водородшм ылыжтымаш.

Ты опыт гыч раш палэ: *пашам водород дэнэ ыштымэ годым прибор гыч лэкшэ водородын йандарлыкшым пэш чот эскэрэн налаш кўлэш*. Ту пудэшталтмаш водород лукмо прибор кўргэш йа водородым тэмыман куго йанда атэ кўргэш лийэш ильэ гын, йанда пудэшталтмашым ок чытэ ильэ — прибор пудыргылын пыта ильэ. Приборын пудыргышо ужашышт *лишнэ улшо айдэмэ-влакымат чот сусыртэн кэртыт ильэ*.

*Прибор гыч лэкшэ водородын йандарлыкшым прибор пропкам почмо йыда шымлаш кўлэш*. Мут гыч, приборыш цинкым пыштымэк, прибор пропкам кўчык жаплан гына почмо гынат, водородын йандарлыкшым палэнак налман. Моланжэ палэ: прибор почмо годым ик чоло водород тўжвак лэктэш, тудын олмэш приборыш йуж пура, тыгэ прибор кўргыштё пэш лўдмашан пудэшт кэртшэ варыш лийэш.

6. Водородын тулжо. Йўлышё водородын тулжым тўсдымё манаш лийэш, тудын йужгунам икканаштак ужын кэрташат ок лий. Ындэ мэ водородын тулжым сайракын палэн налына.

★ *1-шэ Опыт*. 36-шо сўрэтыштэ ончыктымэ изи приборэш водородым лукса. Прибор гыч лэкшэ *водородын йандарлыкшым палэн налза*. Прибор гыч йбршын йандар водород лэкташ тўнгалмэк (тид дэч ончыч огыл) водородым йанда пуч мучаш торэшан ылыжтыза.

Водородын тулышкыжо вичкыж йанда пучым чыкыза да ик чоло жап мучко кучэн шогыза. Йанда пуч пушкыдэмэш. ★

Водород тулын тэмпературжо 1000° чоло лийэш (спирт лампэ тулын тэмпературжо 1100° чоло, „примус“ тулын да т. м. сай карасин йа бэнзин лампэ тулын тэмпературжо 1650° чоло лийэш).

★ **2-шо опыт.** Водород тул умбалаан кумыктымо йуштө стаканым кучэн шогыза (39 сур.).

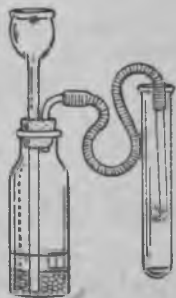
Стаканын көргө могырэшыжэ вуд чұчалтыш-влак лийыт. Стаканын көргө могыржым парньа дэнэ нийалтэн ончэда гын, стаканын көргө могыржо нөра. ★

Водородын йулымыжө годым вуд лийэш. Тудо кушэч лэктэш? Тидым раш палаш водородым кислородэш ылыжтэн ончэна.



39 сур. Водород тул умбакэ стаканым кумыктымо.

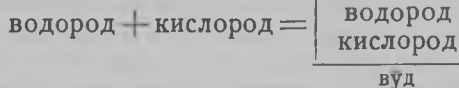
★ **3-шо опыт.** Бэртольэ шөнчал да марганьэцын кокытэ окись варышым йа марганьэцан калий шөнчалым пробиркыш пыштыза (марганьэцан калий шөнчал ырыктымэ годым кислородым луктэш). Пробиркым изиш гына шөрынрак кучэн ырыктыза. Пробиркэ агыш лишэмдымэ шолгыман чыра ылыжаш тунгалэш гын, пробиркышкэ мучашыштэ водород тул йулыман йанда пучым чыкыза (40 сур.).



40 сур. Водородым кислородэш йулымыжө.

Водород тулым пробиркышкэ кұчык жаплан гына чыкыман. Чыкымэ дэч ончыч прибор гыч лэксшэ *водородын йандарлыкшым сайын палэн налман.* ★

Опыт ончыкта: водород йулымө годым лэксшэ вуд водород дэн кислород гыч лийэш, йулымө годым водород дэн кислород шкэ коклаштышт ушнат да вудым пуат:



**7. Пудэштальтшэ (гремучий) газ.** Водород дэн кислород варыш водород дэн йуж варыш дэч шуко талын пудэштальтэш. 2 обйом водородым да 1 обйом кислородым налын вараш гын, пудэштальт-маш эн талэ лийэш. Тыгай варышым *пудэштальтшэ (гремучий) газ* маныт.

Кислородэш йулышө водород тулын тэмпературжо йужэш йулышө водород тулын тэмпературжо дэч йатыр кұкшө: йужэш йулышө водород тулын тэмпературжо 1000° нарэ, кислородэш йулышө тулын тэмпературжо 2000° нарэ лийэш. Пудэштальтшэ газ тулын куго тэмпературжым практик пашаштэ кучылташ лийжэ манын, *Даниэль* водородым кислородэш йулаташ йөрышө приборым — горэлкэ манмым шонэн луктын. Тудым Даниэлын горэлкыжэ маныт. Ты горэлкэ 41-шэ сурэтыштэ ончыкталтын. Тудо иктыжым вэсышкэ пуртэн шындыман кок пуч гыч ышталтын. Тұжвал (умбал)

пуч гыч водород, көргө пуч гыч кислород колталтэш. Горөлкын рожшо лишан водород дэн кислород варнат да пудэшталтшэ газым пуат. Ты газ ылыжтымэк пудэшталтшэ газым пуа. Горөлкэш лийшэ пудэшталтшэ газ лийын викак йүлэн пыта, сандэнэ ты горөлкэ нымогай энгэкымат ыштэн ок кэрт. Ацэтилэн дэн кислород варыш йулыман горөлкат (28—29 сүр.) ты горөлкэ сэмынак ышталтын.

Пудэшталтшэ газ тулэш тыгай наста-влак лэват: вүргэньэ (лэвымэ тэмпературжо 1083°), күртньө (лэвымэ тэмпературжо 1529°), платина (лэвымэ тэмпературжо 1755°), адак курыкысо хрусталь (лэвымэ тэмпературжо 1710°).

Пудэшталтшэ газ йулатымэ горөлкым тэхникыштат кучылтыт. Тэхникыштэ кучылтмо горөлкым кучылташ кэлшышын сайэмдымэ:



41 сүр. Даниэльын горөлкыжэ.

горөлкын тулжым изэмдашат, кугэмдашат лийшым ыштымэ. Тыгай сайэмдымэ горөлкым платин узгар-влакым ыштымэ годым платиным лэвыкташ кучылтыт, адак лэвыктымэ курык хрусталь гыч йа кварц гыч түрлө химий приборым (куго тэмпературым чытышэ кварц пробиркым, колбым, т. м.). ыштылмаштэ кучылтыт.

Кварц йанда күкшө тэмператур годымат ок лэвэ, адак

тэмпературым икканаштэ кугун вашталтылмымат ок шиж. Йошкаргымэш калитлымэ кварц колбым йүштө вудыш чыкаш гынат, тудо ок пэчкалт (ок пудырго), тыгылай йанда гын тунамак пудыргылын пыта ильэ. Шучо химий наук пашаштэ кварц йавам нымогай вэс наста дэнат вашталташ ок лий. Кварц йанда производствыштат кучылталтэш.

**8. Водородым тэхникыштэ лукмаш.** Тэхникыштэ водород пэш шучо кучылталтэш. Тудым куго тэмпературым лукташ да йуж шар дэнэ дирижабль-влакым тэмаш вэлэ огыл, йатыр химий производствылаштат кучылтыт.

Тэхниклан күлшө водородым кислота гыч лукташ пайда шагал. Тэхникыштэ водородым вуд гыч йа мландэ шүйым кукшын йулатымэ годым (йуж пуртыдэ ырыктымэ годым йа рушла „сухая перегонка“ манным ыштымэ годым) лэкшэ газ варыш гыч лукыт.

Мэ шинчэна, водородым вуд гыч вуд вошт электротокым колтэн да адак вуд дэнэ металл кокласэ рэакций годым лукташ лийэш. Ты кок йөн тэхникыштэ кучылталтыт.

Водородым вуд дэнэ металл кокласэ рэакций дэн лукташ шучо годым күртным кучылтыт.

Водород лукмо моло тэхник йөн-влакэш мэ тышан она шогал.

#### ЙОДЫШ-ВЛАК.

1. Кислородын койшыжо-влакым ушэштарыза.
2. Кислородым лабораторийыштэ кузэ лукташ лийэш?
3. Рэакцийым вашкэмдышэ наста-влакым кузэ маныт?



4. Тэ кислородэш могай наста-влакым йулатышда, нуно кузэ йулат, йулымышт годым могай наста-влак лийыт?
5. Кислородым кузэ погат, кислородын атэ тич тэммыжым кузэ палат?
6. Кислород кушто, молан кучылталтэш?
7. Кислородым тэхникиштэ кузэ луктыт?
8. Тэ водородым кузэ лукда? Рэакцийын равэнствыжым возыза.
9. Водородым ылыжтымэ дэч ончыч тудын йандарлыкшым молан палыман?
10. Водород йуж дэч кунар гана куштылгырак?
11. Водородын физик койышыжо-влакым ушэшттарыза.
12. Водородын йулымышжэ годым могай наста лийэш? Рэакцийын равэнствыжым ушэшттарыза.
13. Мо тугай пудэштталтшэ газ?
14. Пудэштталтшэ газ дэнэ йужэш йулышжэ водород тулын тэмпературышт могайэ?
15. Водородым молан кучылтыт?
16. Водородым лукмо тэхникэ йон-влакым могайым шинчэда?
17. Водородым тулжо волга тараш йора мо?
18. Дирижабль-влак пудэштталтмаш молан лийыт?

#### IV. ЭЛЭМЭНТ-ВЛАК.

Ушнымаш реакций годым лийшэ да посна ужашлан ойыраш лиймэ наста-влакым **сложно наста-влак** маныт.

Сложно наста чот шот дэнэ туньаштэ пэш шуко (милльон дэн утла) уло. Адак тиддэч посна *сложно наста шотыш пурташ лийдымэ* („нэсложный“ манмэ) наста-влакат улыт. Ты наста-влак чот шот дэнэ сложно наста-влак дэч йатыр шагал улыт. Ты наста-влакым ушнымаш реакций годымат лукташ ок лий, адак нымогай химий йон денат моло вэс түрлэ наста-влаклан ойыраш ок лий. Тыгай ойырлыдымо наста-влак чотыш *чыла металл-влак* пурат, адак йатыр *металдымэ наста-влак*, мут гыч мэмнан шинчымэ кислород, водород, азот, сира, тулэч молат пурат.

Ты наста-влак химий рэакцийлаш пурат да *сложно наста-влакын ужашышт* йа элэмэнт-влак лийыт. Чыла сложно наста-влак элэмэнт-влак гыч ышталтыныт.

Ртуть окисьын йошкар порошокуштыжо мэ кислород газымат, йулгыжшо ртуть металлымат ныгузэат ужын она кэрт. Тугэ гынат, мэ шинчэна: ртуть окисьым ырыктымэ годым тудо ртуть дэнэ кислородлан ойырлалтэш. Сандэнак мэ тыгэ ойлэна: ртуть окись — *кок элэмэнт гыч* — ртуть дэнэ кислород гыч лийшэ наста манына.

*Шкэт вуйа* лийшэ (вэс элэмэнт-влак дэнэ ушныдымо) элэмэнт-влакын элэмэнт огыл, **тыгылай наста-влак** маныт.

Ртуть дэнэ кислород элэмэнт-влак гыч ышталтшэ ртуть окисьым ойырымэ годым мэ кок тыгылай настам — ртуть дэнэ кислородым луктына.

*Сира дэн кўртньō варыш* — *кок тыгылай наста* гыч — сира дэн кислород гыч — лийшэ варыш. Сира дэнэ кўртньō коклаштэ химий рэакций лиймэк, тошто качэствэ — сира дэнэ кўртньō — йомыт, нунын олмэш у качэствэ (13-шо стр.), у койышан у качэствэ — сэрнистэ кўртньō лэктэш. *Сэрнистэ кўртньō* *кок элэмэнт гыч* — сира дэна кўртньō гыч — лийшэ наста.

Вудын составышкыжэ *водород элемент* пура. Вуд парым калит-  
льалтшэ *тыгылай наста умбач — күртньб умбач* — колтэна гын  
(24—25-шэ стр.), вудыштö улшо *водород элемент тыгылай наста*  
сэмын ойырлэн лэктэш, реакций годым лэкшэ магнитан күртньб  
окисын составышкыжэ *күртньб элемент* пура.

Тыгэ гын, *элемент-влак сложно наста-влакын составышкышт*  
*пурышо ужаш-влак* улыт. Элемент-влак, шкэ вуйа улмышт годым  
*тыгылай наста-влакым* пуат. Ты тыгылай наста-влакым *нымогай*  
*химий йбн денат ойыраш, нымогай ушнымаш реакций денат*  
*лукташ ок лий.*

Мэ кызыт 92 элементым шинчэна. Чыла элемент-влакым кок  
түчалан — группылан — пайлаш лийэш.

Пөрвой түчашкэ металл-влак пурат. *Тыгай наста сэмын* лийшэ  
*металл-влакын йатыр икгай койышышт* улыт. Чыла металл-  
влакынат металл йылгыжмэ койышышт уло. Ты йылгыжмашым он-  
чэн металл-влакым моло наста-влак дэч ойырэн палаш лийэш. Чыла  
металл-влакат шокшо дэн электричествым шуко-шагал сайын  
колтат.

Кокымышо түчашкэ металлоид-влак пурат (нуным рушла вэс  
сэмынат лүмдат — „неметаллы“ маныт). Металлоид-влак коклаш,  
мутгыч тыгай наста-влак пурат: кислород, водород, азот, сира,  
фосфор, хлор, бром, иод, углерод (тыгылай наста сэмын лийшэ  
углеродым шуй маныт), т. м.

Шкэ вуйа гына — *тыгылай наста сэмын* — лийшэ металлоид-  
влак коклаштэ ик гай койыш-влак металл-влак коклаштэ гай палын  
койын огыт шого.

Тугэ гынат, металлоид-влакын шкэ коклаштышт, металл-сэмынак,  
„химий лишэмашышт“ („химическое сходство“ манмышт) уло:  
нуно ик гай шотан реакцийлаш пурат, ик гайрак койышан наста-  
влакым пуат. Элемент-влак коклаштэ улшо химийла лишэмаш  
дэн ойырышым мэ ончыкшо рашырак палэн налына.

Тидым каласаш күлэш: элемент-влакым металл дэнэ металлоид-влакын пүч-  
кын ойыраш ок лий. Йужо элемент-влакым, мутгыч, мышйакым, сурьмам мэ-  
талл шотышкат, металлоид шотышкат йөршын палын пурташ ок лий — нуно  
шкэ койышышт дэнэ металл-влак дэкат, металлоид-влак дэкат лишэмын шогат.  
Тыгай элемент-влак дэнэ мэ ончыкыжат тукнылаш тунгалына.

Тидым каласаш күлэш: элемент-влакым металл дэнэ металлоид-  
влакын пүчкын ойыраш ок лий. Йужо элемент-влакым, мутгыч  
мышйакым, сурьмам металл шотышкат, металлоид шотышкат йөр-  
шын палын пурташ ок лий — нуно шкэ койышышт дэнэ металл-  
влак дэкат, металлоид-влак дэкат лишэмын шогат. Тыгай элемент-  
влак дэнэ мэ ончыкыжат тукнылаш тунгалына.

Мэ палэ элемент-влак — металл да металлоид-влак чылажэ  
92 уло манын каласышна. Нунын коклаштэ шукужак мландэ  
умбалнэ пэш шуэн, пэш шагалын вэрэштыт.

Улнö мэ элемент-влак спискым ончыктэнна (тудым мондыды-  
машын тунэмаш тöчыман огыл). Ты спискым ончэн, тэ тэндан  
шинчыдымэ элемент-влакымат йатыр ужыда.

## ЭЛЭМЭНТ-ВЛАК.

|   |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
| *Азот<br>Актиний<br>Алабам<br>Альуминий<br>*Аргон<br>Барий<br>Бэрилий<br>Бор<br>Бром<br>Ванадий<br>Виргиний<br>Висмут<br>Водород<br>Вольфрам<br>*Вургэньэ<br>Гадолиний<br>Галлий<br>Гафний<br>Гольмий | *Гэлий<br>Германий<br>Диспрозий<br>Йэвропий<br>*Йалиний<br>Индий<br>Иридий<br>Итгэрбий<br>Иттрий<br>Иод<br>Кадмий<br>Калий<br>Кальций<br>Кассиопей<br>*Кислород<br>Кобальт<br>Крэмний<br>*Криптон<br>*Ксэнон | *Куртньё<br>Лантан<br>Литий<br>Магний<br>Мазурий<br>Марганьэц<br>Молибдэн<br>*Мышьяк<br>Натрий<br>Никкэль<br>Ниобий<br>Неодимий<br>*Нэон<br>Осмий<br>Ош вулно<br>(олово)<br>Паладий<br>*Платина<br>Полоний | Празеодимий<br>Протактиний<br>Радий<br>Радон<br>Рэний<br>Родий<br>*Ртуть<br>Рубидий<br>Рутэний<br>Стронций<br>Самарий<br>Скандий<br>Стронций<br>Сурьма<br>Сэлэн<br>*Сира<br>Таллий<br>Тантал<br>Титан<br>Торий | Тулий<br>Тэллур<br>Тэрбий<br>*Углэрод<br>Уран<br>Фосфор<br>Фтор<br>Хлор<br>Хром<br>Цинк<br>Циrkоний<br>Цэзий<br>Цэрий<br>*Ший<br>*Шбргтньё<br>Шэм-вулно<br>(свинец)<br>Эрбий |
|---|--|--|--|--|

Ты спискыштэ *мэталл-влакым* кужгын возэн ончыктымо. Тэ ужыда, металл-влак шукырак (70) улыт. Пүртүсыштö тыгылай наста сэмын (вэс элэмэнт-влак дэнэ ушныдэ) лийын кэртшэ элэмэнт-влакым спискыштэ шүдыр гай тамка дэн палэмдымэ.

Пүртүсыштö улшо чыла түрлө-түрлө наста-влак йа тыгылай наста-влак (вэс сэмын шкэт вуйа лийшэ элэмэнт-влак) улыт йа ты элэмэнт-влакын ушнышышт улыт.

Мландэ комым, вудым, йужым лончылэн налмэк, мландэ ком дэнэ атмосферыштэ кунар түрлө наста-влак улмым шотлэн лукташ лийэш, ты наста-влакын химий составыштым палэн налаш гын, мландэ ком дэнэ атмосферыштэ кажнэ элэмэнтшэ кунар улмымат лишэмдэн (приблизительно) палэн налаш лийэш.



42 сур. Пүртүсыштö түрлө элэмэнт-влак кунар улмым ончыктышо диаграм.

Ты чотлымо гыч мэ ужына: мландэ комын тунг массыжэ (вуд дэнэ йужгэ шотлаш гынат) пэш шагал элэмэнт-влак гыч ышталтын. Мландэ комыш пурышо шуко элэмэнтшэ тушто пэш шагал логалыт. Тидым диаграм гычат ужын кэртына (42 сур.): чыла узгар-влакым налына гын, нунын тунг массышт 9 элэмэнт гыч гына ышталтыныт; ты 9 элэмэнт чыла узгарын 98% нэлытыштым налын шогат, чыла моло элэмэнтлан 2% нэлыт гына логалэш.

Пёрвой вэрыштэ *кислород* шога. Кислород тўн курык порот-влакым (гранитым, шуным, ошмам, известнякым, ошма кўй-влакым, сланьэц-влакым, т. м.) пушо миньэрал-влакын составышкышт пура. Вудыштө кислород  $\frac{8}{9}$  нэлытым айла, тудо йужыштат йатырак уло.

Вэс элэмэнт — *крэмний*; тудын лўмжө „кремень“, тул кўй, чакма манмэ мут гыч лэктэш; крэмний крэмэнын составышкыжэ пура, адак тудо гранитыштат, шуныштат, ошмаштат, ошма кўй-влакыштат, йужо моло курык поротлаштат йатырак уло.

Кумышо элэмэнт — *альуминий* — шунын, полэвой шпат-влакын, моло миньэрал-влакын составышкышт пура.

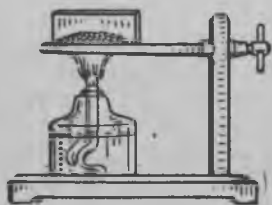
Ты кум элэмэнт-влак мландыштэ эн шуко улыт.

#### ЙОДЫШ-ВЛАК.

1. Мэталлым металллоид дэч могай койышым ончэн ойырэн палэн кэрыта?
2. Газ сэмын лийшэ металллоид-влакым могайым шинчэда?
3. Мо тугай тыгылай наста?
4. Эн кумдан шарлышэ кум элементым ушэштарыза.

### V. НАСТА-ВЛАКЫН НЭЛЫТЫШТ АРАЛАЛТМАШ (САКЛАНЫМАШ) ЗАКОН.

Мэ шинчэна: шуко металл-влак тыгылай тэмпературыштак утларакшэ ырыктымэ годым, химий йөнла молэмыт (вэсэмыт) — шэмалгат, шэмэмыт, окалина (кўртнө лыгэ) манмэ дэнэ лэвэдалтыт, рўдангыт, т. м.



43 сўр. Мэталл-влакым кўртнө атэш калитлы-маш.

Ындэ мэ ты кончымаш-влакым сайын-рак ончэн налына.

1. Мэталл-влак дэнэ ыштымэ опыт-влак. Эн ончычак мыланна тидым палэн налман — металл-влакым чот ырыктымэк (калитлымэк) нунын нэлытышт вашталтэш альэ укэ? Тыгылай ончымо гыч окалина металл дэч шагалрак виса манын шонашат лийэш. Чынжым гын, тидэ вэс сэмынат лийын кэртэш. Тидым *опыт гыч* гына раш палэн налаш лийэш.

Ындэ мэ йужо металл-влакым чот ырыктэй (калитлэн) ончэна. Мэталл-влакым ырыктымэ дэч ончычат, тудын почэшат вискалаш тўналына. Окалина манмым шукурак лукташ, металл-влакым ик моклака гыч вэлэ огыл, нунын порошokyштым йа тыгыдэ падрашлаштым налына.

★ *1-шэ опыт.* 43-шо сўрэтыштэ ончыктымэ гай изи кўртнө атыш ик совла металл порошokyм йа металл шўкым пыштыза да атым виса салмаш шындэн, висам тёрлыза. Висам разновэскэ дэнэ йа троп дэнэ, йа ошма дэнат тёрлаш лийэш. Висам тёрлы мэк, атым штатив кольчашкэ йа кум йолан таганыш пыштымэ кумлуқан кўртнө ўмбак шын-



44 сўр. Мэталлым пэтырымэ атэш калитлаш ыштымэ прибор.

дыза. Вара металлм окалина дэнэ лэвэдалтын шумэшкыжэ ырыктыза. Атым *сайын* гына йүкшыктарыза да адак виса салмаш шындыза. Ты опыт гыч раш ужнына: опытлан налмэ металл дэн тагастарымаштэ окалинын нэлытшэ налмэ металл дэч куштылгө лийшаш олмэш кугыкар лийэш.

Металлым пэтырымэ атэш ырыктымэ годым тудын (металлын) нэлытшэ кузэ вашталттым палаш опытым пэтырымэ пробиркэш ыштэн ончэна.

★ *2-шо опыт.* Пөрвой опытлан налмэ металлмак пробиркышкэ изиш пыштыза. Пробиркым кучык йанда лучыш зажиман каучукым пыжыктыман пропка дэнэ пэтырыза (44 сүр.), варажэ висыза. Висымэк, пробиркысэ металлм тудын түсыжө вашталтмэш ырыктыза, ырыктымэда годым пробиркым рүзкалэн шогыза. Пробиркым йукшыктарыза да адак висаш пыштыза. Тэ ужыда — приборын пэлытшэ вашталтын огыл.

Тидэ молан тыгэ лиймым умландаршашлан каучук пучыш вэс йанда пучым пыжыктыза, тудым вүдан стаканыш колтэн каучук пучым пизырышэ зажимым налза. Вүд йанда пуч көргыштө мучко күза (45 сүр.). ★

Түрлө металл-влак дэн ыштымэ опыт-влак мыланна тэвэ мом ончыктат:

1. Металл-влакым пэтырымэ пробиркэш калитлымэ годым пробиркысэ *йуж кугыт шагалэмэш.*

2. Металлын окалинышкэ савырнымэ-кыжэ йужын нэлытшэ изэмын гынат, пробиркысэ металлгэ, йужгэ чотлымо чумыр нэлытшэ ок вашталт—тоштак кодэш.

Ты факт-влакым лончылымэк, тыгэ каласаш лийэш:

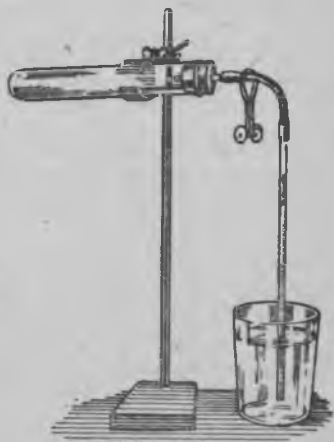
1. Металлын окалиныш савырнымыжэ — *химий реакция.* Ты реакцияш металл гына огыл, *йужат* пура. Сандэнак йуж шагалэмэш.

2. Металлым калитлымэ годым йужын ик ужашыжэ металлш ушна, сандэнак окалинэ металл дэч кугырак нэлытан.

3. Пэтырымэ пробиркын нэлытшэ калитлымэ дэч вара огэшат изэм, огэшат кугэм. Тидым тыгэ гына умылтараш лийэш: металлн окалиныш савырнымыжэ годым, нэлытшэ йужын нэлытшэ *изэммэ нарэ гына нэлэмэш,* укэ гын пробиркын нэлытшэ вашталтдэ кодын ок кэрт ыльэ.

Тыгэ, мэмнан ыштымэ опытыштына *реакцийыш пурышо наста-влакын* — металл дэн йужын — *чумыр нэлытышт реакция гыч лэкишэ настан* — окалинын — *нэлытшэ дэнэ төр лийыт.*

2. Моло наста-влак дэнэ ыштымэ опыт-влак. Ындэ вэс түрлө реакция-влак годым реакцияш пурышо наста-влакын нэлытышт кузэ вашталттым ончэн налына.



45 сүр. Металлым пэтырымэ атэш калитлымэ годым йуж йонгыт (обйом) вашталттым шымлымаш.

★ *1-шэ опыт.* Кок стаканым налза да тушко тунктышын пумо түрлө растворым (ик стаканыш ик растворым, вэсыш вэсым) пыштыза. Кок стакангэ висан ик салмашкыжэ шындыза (46 сүр.); виса салма төр пундашан лийэш гын, утларак сай ильэ. Төр пундашан салма укэ гын, йа тугай салма пундашан



46 сүр. Висаш төрлэн шындымэ раствор пыштыман кок стакан.

виса чыла звэналан ок ситэ гын, раствор-влакым, стаканыш пыштымэ олмэш, пробиркэш пыштэн налашат лийэш. Тунам кок пробиркым вичкыж кандра дэнэ ваш пидытат, күртнө воштыр саглыкэш пыжыктэн, аптэк висаш сакат (47 сүр.).

Висан кок салмам төр ыштымэк, раствор-влакым иктыш опталза. Раствор-влакын чумыр нэлытышт ок вашталт <sup>1)</sup>★

Түрлө раствор дэнэ ыштымэ опыт-влак гыч мыланна тыгай пунчалым гына ышташ кодэш: ты реакциялаш пурышо наста-влакын нэлытышт реакция годым лийшэ наста-влакын нэлытышт дэнэ иктөр улыт.

Чыла моло химий реакция-влак нэргэнат тыгай пунчалымак ышташ лийэш манын шонэн кэртына.

Тугэ гынат, ты пунчал *ваштарэш* лиймэ гай кончыш-влакат улыт; тыгэ, сортан йа спиртын йулымыжым ончэн, мэ раш ужына: йулышө наста йөршын йомэш. Тидэ тыгак мо?

★ *2-шо опыт.* Сортан йулымыжө годым ала иктаж могай вэс наста лийэш? Тидым палаш сортам күртнө воштырыш пыжыктыза да чүктыза, вара йулышө сортам кукшо колбыш йа лопка аган клэнчаш чыкыза. Клэнчан көргө могырэшыжэ тыгыдэ вүд чүчалтыш-влак (вүд шырча) погынымым тэ раш ужыда.

Сортан йөрымэкижэ клэнчаш извэска вүдым пыштэн, дугалтыза. Извэска вүд румбыканэш. Тыгэ лиймэ клэнчашкэ углекислэ газ погынымым ончыкта ★.

Ты опыт-влак гыч мэ тидым палэна: йүлэн пытышэ сорта тыгылай ончымо годым йөршын йоммо гай койэш гынат, тудо чынжым гын, тугак ок йом. Йүлэн пытышэ сорта олмэш кок у наста— вүд дэн углекислый газ лийэш.

Вара ты у наста-влакын нэлытышт могайэ? Ты у наста-влак сорта дэч куштылгырак йа нэлырак, йа сорта нэлытанак улыт? Ончыч ыштылмэ опыт-влакым ушыш налына гын, йулымө годым лийшэ у наста-влакын (вүд дэн углекислый газын) нэлытышт опытлан налмэ сортан нэлытшэ дэн ик гай лийшаш, манын шо-

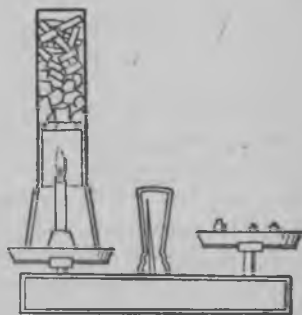


47 сүр. Аптэк висаш сакымэ растворан пробиркэ-влак.

<sup>1)</sup> Посна звэна-влаклан опытлан түрлө-түрлө растворым налман.

иэн кэргына. Ты шонымашын чынжым йа чын огылжым опытым ыштэн шымлэн ончэна.

Опытм тыгэ ыштат: сортам висашкэ шогалтат, тудын умбакыжэ лампэ цилиндрым шындат. Цилиндрын көргышкыжэ опыт дэч ончычак извэсть дэн кочшо (едкий) натрын падрашыштым оптат. Ты наста-влак (извэсть дэн кочшо натр) вудымат, углекислый газымат пэш талын шкэ көргышкышт шупшыт (прибором 48 сүрэтыштэ ончыза). Сорта йулымö сэмьн кушкө кұзышө шокшо газ (йулымö годым лийшэ продукт-влак) кочшо натр дэн извэсть лончо вошт кайат да путынъкак ты наста-влакэш кучалтын кодыт. Йулэн пытышэ сорта олмэш висаш извэсть дэнэ кочшо натрэш кучалтшэ вуд дэнэ углекислый газ кодыт. Ты опыт кайымэ годым мэ раш ужына: сорта шындыман виса салма сорта йулэн толмо сэмьн ұлыкө вола; тыгэ гын, сорта йулымö годым лэкшэ у наста-влак сорта дэч *нэлырак* улыт. Тидэ молан тыгэ? Ты кончышым пэш куштылгын умылтараш лийэш. Сорта йулымö годым сорта сэтэринын составышкыжэ пурышо углэрод дэн водород элэмэнт-влак йуж дэнэ рэагироватлат (рэакцийыш пурат) да вуд дэнэ углекислэ газым пуат.



Ончылно мэ тыгэ каласышна: йулымö годым лийшэ у наста-влакын нэлытышт сорта нэлыт дэнэ ик гай лийыт дыр манын шонаш лийэш манна. Тыгэ ойлымына годым мэ иктым шотлэн шуктэн огына ул: *опытлан налмэ наста шотыш* ик сортам гына вэлэ пуртыман огыл, *йужымат* тушкак пурташ күлэш. Моланжым шкэат палэда: сорта йулымö годым йуж сорташтэ улшо наста-влак дэнэ рэагироватла. Опыт-влакым утларак лач (точно) ыштымэ годым йулаш кунар йуж кучылталтмым лач шотлэн лукташ гын, раш койэш: йулымö годым лийшэ у наста-влакын нэлытышт сорта нэлытшэ дэч кунарлан нэлырак улыт, йулымö годым кучылталтшэ йужын нэлытшат тугай кугытанак лийэш. Мэ чыла химий рэакцийыштат *рэакцийыш пурышо наста-влакын нэлытышт рэакций лиймэ дэн лэкшэ наста-влакын нэлытыштан төр лийэш* манынна ильэ. Ты ойым кызыт гына ыштымэ опыт нэргэн мом ойлымына дэнэ тагастарэн ончэна гын, нунын коклаштэ нымогай кэлшыдымашымат она уж.

48 сүр. Сортам виса салмаш шынден йулатымаштэ лийшэ продукт-влакым ушэн налмаш.

3. Наста-влакын нэлытышт аралалтмаш закон. Рэакцийлан налмэ наста-влакын нэлытышт рэакций гыч лэкшэ наста-влакын нэлытышт дэнэ ик гай лийыт манмына мэмнан лончылымо пример-влаклан вэлэ огыл, чыла химий рэакций-влакланат лач кэлша. Ты маркэ нымогай химий опытыштат рэакций гыч лэкшэ наста-влакын нэлытышт рэакцийыш пурышо наста-влакын нэлытышт дэч йа шукурак, йа шагалрак лиймым йоршынат ужо огыл. *Рэакцийыш пурышо наста-влакын нэлытышт эрэат рэакций гыч лэкшэ наста-влакын нэлытышт дэнэ ик гай улыт.* Ты ойым

вэс сэмынжэ „наста-влак аралалтмаш закон“ маныт. Лачак каласаш гын, „наста-влакын нэлытышт аралалтмаш закон“ манаш кӱлэш. Ты законым эн ончычын кок куго учоный-влак — руш учоный М. В. Ломоносов (1712—1756) дэн француз учоный Лавуазь йэ (1740—1794) — почыныт: нуно ваш-ваш уждэ-колдэ, шкэт вуйак тӱрлӱ опыт-влакым ыштылынытат, шкэ опытышт гыч ты законым луктыныт. Сандэнак йужгунам ты законым нунын лӱмыштым уштарэн лӱмдат: „Ломоносов-Лавуазь йэн закон-ышт“ маныт. Тиддэч вара утларак лач вискалыман опыт-влакым йатыр ыштылмэ. Нунат ты законымак пэнгыдэмдэныт. Ты закон дэнэ кэлшыдымэ кончыш-влакым ты маркэат муаш лийын огыл.

Наста-влакын нэлытышт аралалтмаш закон пӱртӱсын тӱн законжылан шотлалтэш. Мэмнан йыр лийын шогышо чыла химий кончыш-влакат ты закон почэш лийын шогат. Ӱмбач ончымго годым иктаж могай кончыш наста-влакын нэлытышт аралалтмэ закон дэнэ кэлшыдымэ гай койэш гын, чыла годым тыгэ лэктэш: кончыш годым мэ вашталтшэ йа угыч лийшэ чыла настамат шотыш налдэ кодэн улына улмаш, саллан ты кончышын кӱшнӱ ончыктымо закон кэч кунамат чын лийэш.

Наста-влакын нэлытышт аралалтмаш закон философийын тыгай тӱн положэныжымат пэнгыдэмда: пӱртӱсыштӱ нымоат палым кодыдэ ок йом, нымоат нымо дэч ок лий; чыла тӱнья матэрий гыч ышталтын, матэрий кэч кунамат улмаш, тудо (матэрий) курымэш копцтэш (движется). Матэрий рэлигий тунуктымо сэмын, „христос шочмо“ дэч 5508 ий ончыч „йумо пӱрымӱ“ почэш ышталтын огыл, матэрий курым-курым мучкат улмаш, матэрий ончыкшымат ок йом, угычат ок лий.

#### ЙОДЫШ-ВЛАК.

1. Окалинэ лиймэ годым металлын нэлытшэ кузэ вашталтэш?
2. Наста-влак нымо дэч лийын йа йбршын йомын кэртит мо?
3. Сорта йӱлымб годым могай наста-влак лийыт?
4. Наста-влакын нэлытышт аралалтмаш законын тӱн ойжо могайэ, ты законым тэ кузэ умлэда (ыглэда)?

#### VI. ЙУЖ.

Металлым пэтырымэ пробиркэш калитлымына почэш, рэзин пучым ишышэ зажимым луштарэн, мэ йанда пуч мучко вӱд нӱлталтмым ончышна. Тунам раш ужна: вӱд ожно йуж налмэ обйомам ик ужашым гына налэш,— рэакцийыш пурыдымо йуж пробиркэш йатыр кодэш.

Молан вара металлын окалиныш савырнымыжэ годым йуж чыла кучылталтын огыл — рэакцийыш йужын ик *ужашыжэ* гына пурэн? Йужын рэакцийыш пурышо тидэ активнэ ужашыжэ мо лийэш? Тидым палаш йӱсӱ огыл. Йужын ты активнэ ужашыжэ — *кислород*.

1. Йуж — газ-влак варыш <sup>1)</sup>. Йужышто кислород уло, тудо

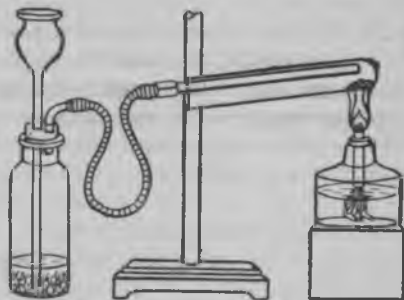
<sup>1)</sup> Смесь.



металл-влак дэнэ ушна да окалиным пуа. Йуж ик йандар наста огыл, тудо—түрлө газ-влак варыш.

Металл дэнэ ушнышо кислородым окалин дэч мӱнгешат ойыраш лийэш. Тудым водород полшымо дэн ойырат. Опытлан вүргәнэ окалиным налаш лийэш.

★ *Опыт.* Водород лукмо изи приборышко (49 сүр.) йанда пучым пыжыктыза тудым сүрэтыштэ ончыктымозэмын, штативын ишышэшыжэ (зажимэшыжэ) изиш гына шӱрын ыштэн ишыктыза. *Водородын йандарлыкшым* палэн налаза. Прибор гыч йандар водород лэкташ тунгалмэк, йанда пучыш вүргәнэ окисьым изиш гына пыштэн, тудым пробиркыш чыкыза (49 сүр.).

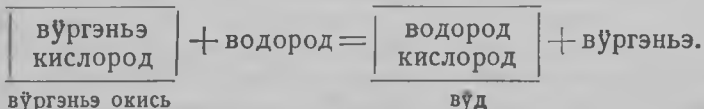


49 сүр. Вүргәнэ окисьым водород дэнэ восстановитлымэ прибор.

Вүргәнэ окисьым ырыктыза, тудын мо лиймыжым (вашталтмыжым) эскэрыза.

Вүргәнэ окись эркин-эркын металлш савырна, пробиркын кӱргӱ могырэшыжэ тыгыдэ вүд чүчалтыш-влак погынат. ★

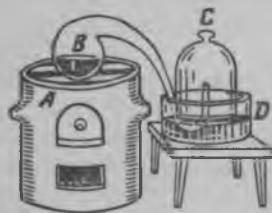
Пробиркыштэ лийшэ реакциым тыгэ ончыкташ лийэш:



Тыгай оломештарымаш реакций шуко металл окись-влак дэнат эрта. Ты реакциым восстановитлалтмаш реакций маныт.

Восстановитлалтмаш реакций годым металл окалин гыч мӱнгеш ойырлэн лэктэш, „восстановитлалтэш“.

Кызыт ыштымэ опытна гыч мэ пэш раш-ужына: окалинэ лиймэ годым металл чынымак кислород дэнэ ушна, тыгэ гын, кислород йужыштак уло.



50 сүр. Лавуазьйен йужым анализ ышташ кучылтмо приборжо.

Йужын түрлө газ-влак варыш улмыжо нэргэн XVIII курым мучаштэ гына — англичан учоный Пристлиын (Pristley) 1775 ийыштэ ныгӱ дэч ончыч йандар кислородым лукмэкыжэ гына ойлаш тунгалыныт.

Пристли кислородым ртуть окисьым ойырэн луктын; ойырлымаш реакциым лончылымо годым (11-шэ стр.) мээт тугак ыштышна. Йужым шуко жап маркээк ик элементлан гына шотлэныт. Пристли йужын составшым палэн шуктэн огыл. Йужын составшым эмнан шинчымэ француз учоный Лавуазьйэ палэн налын.

Химий кончыш-влакым Лавуазьйэ дэч ончыч лончылышо йын-влак реакцийыш пурышо да реакций гыч лэкшэ наста-влакын кунар гыч улмыштым (нумын „количество“ манмыштым) ушыш

налын огытыл, нуно качэствым гына палаш тӧчэныт. Лавуазьйэ тидым ситышылан шотлэн огыл, тудо чыла шкэ пашаштыжат рэакцийыш пурышо дэн рэакций гыч лэкшэ наста-влакын кунар улмыштым йа атэ дэнэ, йа нэлыт дэнэ пэш лач гына вискалэн. Наста-влакым, нунын молэммыштым палымэ пашаштэ Лавуазьйэ висам химикын пэш күлэша тарманлан шотлэн.

Лавуазьйэн йуж состав нэргэн ыштымэ пашажэ тӱрлӧ наста-влакын кислород дэн йужэш йулымаштым шымлымэ шкэ пашаж дэнак ушнэн шога. Лавуазьйэ тыгай опытым ыштэн (50 сӱр.). Тудо *B* рэтортыш пыштымэ ртутым *A* конга умбалан ырыктэн. Рэтортыжо кадыр пуч мучашан улмаш; пучын мучашыжэ *C* йужан йанда калпак йымак ыштымэ, йужан колпакшэ *D* ртуть пыштымэ атыш шындымэ. 12 сутка мучко ырыктымэк, рэтортысо ртутын ик ужашыжэ йошкар порошokyш савырнэн, йанда калпакыштэ улшо ртуть нӧлталалтын: йуж пӧрвойсо обйомын  $\frac{1}{6}$  ужашыжэ чоло шагалэмын. 12 сутка дэч ойыш ырыктымэ годым йужын обйомжо вашталтын огыл. Лавуазьйэ наста рэторто гыч луктынат, окалиным рэтортэш кодшо ртуть дэч ойырэн да тудым шымлэн налын. Тунам Лавуазьйэ рэтортэш лийшэ окалинын ртуть окись улмышым палэн налын. Ртуть окисьым чот ырыктымэ годым тудын ртуть дэн кислородлан ойырлалтмышым Лавуазьйэ ончычшат шинча улмаш. Сандэнэ, шкэ шонымыжын чынжым йа чын огылжым сайынак палышаш вэрчын, Лавуазьйэ окалиным изи рэтортыш пыштэнат, тудым вийан тулэш чот гына ырыктэн. Окалин гыч газ ойырлэн лэктын, тудым Лавуазьйэ вӱд умбалан атыш погэн. Лавуазьйэ раш ужын: пӧрвой опыт годым йужын обйомжо кунарлан изэмын улмаш, окалин гыч лэкшэ газын обйомжо лач тунарак лийын: ик вэрыштэ наста кунарлан шагалэмын, вэс вэрыштэ тунаранак йэшаралтын. Окалин гыч ойырлэн лэкшэ газын койышыштым (свойствыштым) лончылымэк, Лавуазьйэ тудын кислород улмышым палэн<sup>1)</sup>. Йанда калпак йымалан кодшо йужэш йулымашат, шӱлымашат лийын кэртын огыл — сорта тушан йӧрэн, ту газыш пуртэн колтымо кольа колэн. Ты газым Лавуазьйэ азот манын лӱмдэн. Азот манмэ илышлан йӧрыдымӧ манмым ончыкта.

Кислород — йужын ужашыжэ; йулымаш, окалинэ лиймаш, шӱлымаш — наста-влакын кислород дэнэ ушнымо процесышт улыт. Чыла ты ойлым нэргэн пэш раш, пэш ушанлын палэн налмэ.

Наста-влакын кислород дэнэ ушнымо рэакцийым наста-влакын окислалтмашышт маныт, элэмент-влакын кислород дэнэ ушнымышт годым лийшэ продуктыштым окисэл-влак (окислы) маныт.

**2. Йужышко мо пура (йужын составшэ).** Йужын составшым палэн налшаш вэрч, ртуть олмэш фосфорым (фосфор ртуть дэч куштылгынак, вашкэрак кислород дэнэ рэакцийыш пурышо наста) налын, мэ утларак каньылэ (куштылго) опытым ыштэн кэртына.

<sup>1)</sup> „Кислород“ — кислота-влакым пушо наста — манмэ лӱмым Лавуазьйэ пуэн. „Кислород“ мут — латин йылымэ гыч „оксигениум“ манмэ мутым кусарымэ гыч лэктэш. Кислородын йатыр ушнышышт вӱдэш шулыктымэк кислота-влакым пуат.

Фосфорым йанда калпак йымалсэ вуд умбалнэ коштшо изи атыш пыштат (51 сур.). Фосфорым ылыжтатат (тулым пыжык-тат), йанда калпакым вашкэ гына пропка дэнэ пэтырат. Фосфор йулен пыта, тудын йулымб годым лийшэ ош шикш—фосфорын окисэлжэ (фосфорын ангидридшэ) вудэш шула.

Йанда калпакыштэ улшо вуд йужын ончычсо налмэ обйомжын  $\frac{1}{6}$  ужашыжлан нолталалтэш. Йанда калпакэш кодшо газэш йулы-маш ок лий: йулышб сортам йа чырам калпак кбргыш чыкаш гын, нуно йбрат. Тиддэч посна, кодшо газ извэска вудым ок румбыкангдэ—тудо углэкислэ газ огыл. Тудо—азот; азот йужын  $\frac{1}{6}$  обйомжым налэш (52 сур., диаграм).

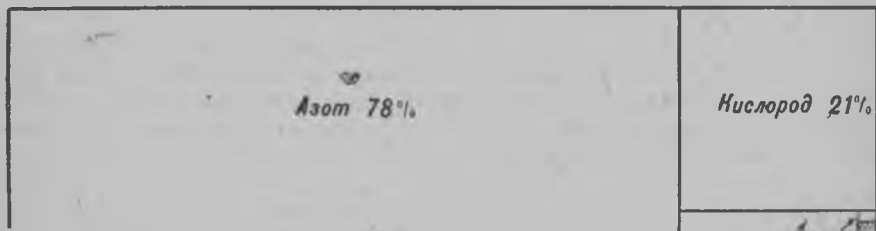
Азот да кислород дэч посна, йужышто углэ-кислэ газ да вуд пар ул. Углэкислэ газ дэн вуд пар чыла вэрэат ик нарэ огыт лий: ик вэрыштэ шуқырак, вэс вэрыштэ шагалрак лийэдат.

Тэ шинчэда, *углэкислэ газ шұлымб* годым да йулымб годым лийэш. Олалаштэ шуко фабрик дэн завод-влак улыт; фабрик дэн заводлаштэ мландэ шуйым, пуым, т. м. пэш шуко йулатат, сандэнэ оласэ йужышто углэкислэ газ тэнгыз умбалсэ, чодра дэн пасуан вэрысэ йужышто улшо углэкислэ газ дэч изиш гына угла-рак лийэш. Йандар йужышто углэкислэ газ обйом шот дэн 0,03—0,04% нарэ уло (52 сур.), пэш шуко калык илыман вэрлаштэ углэкислэ газ 0,06—0,07% мартэат шуын кэртэш.

Чот пэтырыман, йуж шагал коштман пбртыштб шуко калык улмо годым углэкислэ газ утларак шуко погына — кислород шұлымылан



51 сур. Фосфо-рым йанда кал-пак йымалан йу-лалтымаш.



Инертнэ газ-влак 0,94%

Углэкислый газ 0,03%

Моло газ-дэн йбрыш 0,03%

52 сур.

кбра шагалэмэш, углэкислэ газ эркын-эркын йэшаралтэш. Йужыш-то углэкислэ газ 0,1% нарэ улмо годым шұлаш пэш йбсб.

Йужышто *вуд парын* кунар улмыжо — ты вэрыштэ тэнгыз, ко-рэм-влак, йэр-влак улмо дэнэ, тэмператур дэнэ, адак т. м. денат ушнэн шога. Тидым тэ географий дэн физикым тунэмме гычат шинчэда.

Йужышто чыло годымат *пурак да микроорганизм-влак* (бак-тэрий-влак, т. м.) лийыт. Нуно, вудыштб улшо румбык сэмынак,

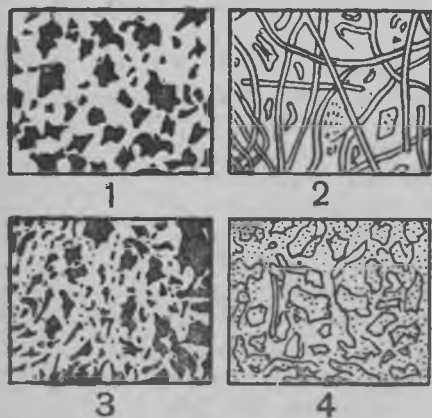
Йуж дэнэ йөрналтыт да йуж йогын дэнэ ик вэр гыч вэс вэрыш куснэн коштыт. Йуж дэнэ йөрналтшэ наста-влак түрлө лийыт, ты наста-влак йужышто пэш шукат, шагалат лийын кэртят. Оласэ йужышто шуко шүч пурак (шүч, йүлэн пытыдымэ шүй пырчэ-влак) лийэш. Шүч пурак фабрик турва-влак гыч шэм шикш сэмьн лэктэш. Йатыр производствыштак пурак пэш шуко лэктэш, тудо йуж дэнэ варналтэш, йуж дэнэ пырля шодышкат пура. Йужо производствышто лэксэ пурак шодыш вэрэштэдэн, түрлө чэрым луктын кэртэш, йужгунам пэш чот чэрланашат лийэш.

*Врэднэ производствышто*

лийшэ йужым сайын лончылэн налмэк, ик кубомэтр йужышто пуракым тынар мумо: вакш пörтыштö — 47 мг, пуым пүчкэдэн түрлө үзгар-влакым ыштымэ мастэрскойышто — 55 мг, цэмэнт заводышто — 224. 53-шо сүрэтыштэ түрлө пуракын микроскоп дэн ончымо годым кузэ коймыштым сүрэтлэн ончыктымо.

Производствышто пурак дэнэ түрлө сэмьн кучэдалыт — вентиляцым ыштат, т. м.

Школ пörтыштат пурак шуко погына, сандэн тудым изэмдаш пэш чот тыршыман—пырдыжым, партым, тулэч моло үзгарым, клас онгаш возымым эрзат ночно шовыч дэнэ үштман, кўварым нэфть үй дэнэ



53 сүр. Производствысо пурак микроскоп йымалнэ.

(1—томбак (бронзо), 2—муш, 3—млэндэ шүй, 4—йанда).

йыгыман. Иктым мондыман огыл: пурак шодылан зийаным конда; пурак дэнэ пырля йужышто чыла годымат микроорганизм игылык-влак улыт, нунын коклаштэ шукужак нэлэ чэр-влакым кондэн кэртят.

**3. Иньэртнэ газ-влак.** Шуко жап маркэак, ындэ йужын составшым сайын палэн налмэ, сандэнэ йуж нэргэн нымогай у ойымат каласэн кэрташ ок лий манын шонэныт. Лавуазьйэн опытшым түрлө сэмьн молэмдэн шуко гана угыч ыштылмэ дэч вара, тыгэ шонышо йэн-влак Лавуазьйэн опытшым пэш ўшандарышылан шотлэныт.

Тыгай шонымаш XIX курым мучаштэ гына вашталтын: Рамзай лўман англичан учоный, йужын составшым лачрак палэн налаш опыт-влакым у йөн дэнэ, у мэтод нэдэ ыштылын. Рамзай кислородым да моло йөрналтшэ наста-влакым йуж дэч ойырымэк, азотышто *моло газымат* муын.

Рамзай ты газ-влакым ойырен налын да нуным шымлэн ончэн: нуно моло газ дэч пэш кугын ойырналтын шогэныт, нунын *шкэ посна койышышт* улмаш—нуно нымогай химий реакцияышкат огыт пура манаш лийэш. Вэс сэмьн каласаш гын, ты газ

влак химий шотышто *иньэртнэ улыт — активнэ огытыл*. Сандэнэ нуным *иньэртнэ газ-влак маныт*. Ты газ-влак—аргон, гэлий, нэон, криптон да ксэнон. Йужышто нуно пэш шагал улыт—обйом шот дэнэ шотлаш гын, йужын 1% нарэ обйомжым гына налыт (52 сүрэтгэсэ диаграмым ончыза).

Йулыдымө, химий рэакцийыш пурыдымо газ күлмө годым йужо инэртнэ газ-влакым тэхникиштэ кучылташ тунгалын улыт. Тыгэ, водород дэч вара эн куштылго *гэлий* газым (тудо водород дэч кок кана гына нэлырак) йужышто ийын коштмо пашаштэ кучылтыт: дирижабль-влакым йулатэн кэртшэ водород дэнэ тэмымэ олмэш, нымогай энгэкым ыштэн кэртдымэ гэлий да водород вараыш дэнэ тэмат.

Гэлий йужо вэрэ мландэ гычат, мут гыч, нэфть лэкмэ рож гыч, миньэрал памаш гыч лэкшэ вуд гыч ойырлэн лэктэш. Гэлийым тыгай вуд гычак луктыт.

Электралампым тэмаш вэс инэртнэ газым—*аргоным* кучылтыт. Тэ шинчэда, электротокым колтымо годым электралампыштэ улшо вичкыж металл шүртө пэш чот калитлалтшат, волгыдым пуа. Йужэш калитлымэ годым ты шүртө пэш вашкэ локтылалтэш (йүлэн пыта). Сандэнак металл шүртым аралышашлан көра, лампэ көргыштө улшо йужым тулэн луктыт. Кызыт вэс сэмынак ыштат: йужым тулэн лукмо олмэш, шуко годымак лампыш аргон да азот варышым тэмат. Ындэ раш палэн налмэ: аргон да азот варышым тэмыман лампэ тыгылай лампэ дэч утларак чыта, пайдажымат шуқырак пуа.

*Аргон* дэн *нэоным* лұмын ыштымэ электралампыланат кучылтыт: тыгай лампыштэ вичкыж металл шүртө ок волгалтарэ; лампыштэ улшо газ вошт электрис разрадым колтатат, газ шкэ волгалтэш. Турва сэмын ыштымэ лампыш аргоным тэмаш гын, лампэ раш кандэ тулым (волгыдым) пуа, нэоным тэмаш гын, тудо йошкаргырак нарынчалгэ тулым пуа. Аргоным тэмымэ лампат, нэоным тэмымат кэвытым сылнэштэараш, волгалталтшэ увэртымашлан, т. м. кучылтыт. Нэонан лампым майакым волгалтарашат кучылтыт.

#### ЙОДЫШ-ВЛАК.

1. Йужышто кислород улмым кузэ ушандарэн ончыкташ лийэш? Углэкислэ газ улмым кузэ ушандарэн пуаш лийэш?
2. Кислородым азот дэч ойырышашлан кислород дэн азотын могай койышыштым полшыктат?
3. Аргон дэн гэлийын эн тун койышыштым каласыза.
4. Гэлий водород дэч нэлырак гынат, молан тудым дирижабль тэмаш кучылтыт?
5. Молан йужым химий ушнышылан огыл, газ-влак варышлан шотлат?
6. Йужышто моло йбрланышэ осал наста-влак могай улыт?

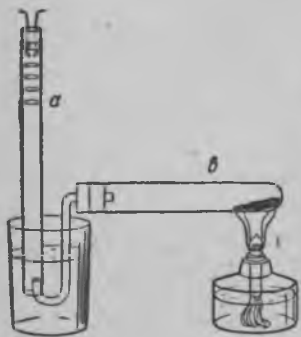
### VII. ХИМИЙ УШНЫШЛАШТЭ ЭЛЭМЭНТ-ВЛАК КОКЛАСЭ ВИСА ОТНОШЭНЬЭ.

Иктаж-могай сложно настам лончылымо годым мыланна настан койышым да тудын качэствэнэ составшымат вэлэ ончыман огыл, вэс сэмын каласаш гын, наста могай элэмэнт-влак

гыч лиймым гына огыл, настав пурышо элемент-влак коклаште нэлыт (виса) соотношэньэ могай улмымат лончылэн налман. Вэс могырым, ушнышыш пурышо элемент-влак кокласэ нэлыт отношэньыштэ иктаж-могай вашталташ лийын кэртэш йа укэ, тидымат палаш күлэш.

Тидын нэргэн ойлымо дэч ончыч мэ иктаж-могай настан *нэлыт составшым* кузэ палаш лиймэ йужо йөн-влакым лончылэн ончэна. Примэрлан мэ вудым налына (тудын нэргэн мэ ончычат йатыр ойлэн улына ильэ).

1. Вудын виса составшэ. Вудын койышыжо дэн *качэствэнэ составшым* мэ шинчэна. Вуд кок элемент гыч — водород дэн кислород гыч — лийшэ наста. Вара вудын составышкыжэ пурышо водород дэн кислород кокласэ нэлыт (виса) отношэньэ могайрак лийэш?



54 сур. Гэй-Льуссакын приборжо.

Тидым, ик шот дэнэ мэ вудым элэктроток дэнэ ойырымэ опыт гыч палэн кэртина. Мэ шинчэна: вудым элэктроток дэнэ ойырымэ годем водородшо обйом шотышто кислород дэч кок кана утла лэктэш: 1 литр кислород лэктэш гын, водородшо 2 л лэктэш.

Ик литр водородым тыгылай (нормальнэ) условийэш налын висэна гын, ужына: тудо 0,09 г виса, кок литр водород  $0,09 \times 2 = 0,18$  г виса; ик литр кислород (тугай условийыштак) 1,43 г виса. Вудын составышкыжэ пурышо водо-

род дэн кислородын нэлытыштым иктым вэсылан пайлэн (отношэньэ сэмын) ончыктэн кэртина. Тыгэ водородын нэлытыштым кислородын нэлытыштылан пайлэна гын, тыгайэ отношэньэ лийэш:  $0,18:1,43 = 1:7,94$  йа тичмаш числа дэнэ 1:8; вэс сэмын каласаш гын, 1 виса ужаш водородлан 8 виса ужаш кислород логалэш. Тидэ — вудын нэлыт (виса) составшэ, тудым „кугытан состав“ (рушча „количественный состав“) маныват лумдат. Вудын нэлыт (виса) составшым процент дэнат ончыкташ лийэш: 88,81% кислород да 11,19% водород.

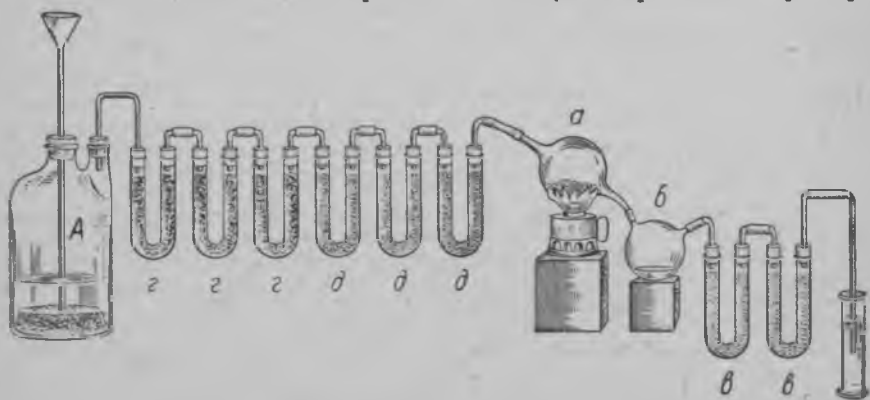
Вудын нэлыт (виса) составшым вэс сэмын палашат лийэш. Тыгэ Гэй-Льуссак луман француз учоный вудын виса составшым ныгб дэн ончыч (1805 ийыштэ) муын луктын. Гэй-Льуссак водород дэн кислородым түрлө порций дэнэ налэдзат, нуным варэн; варымэ дэнэ лийшэ газ варышым чоткыдо, пэтырыман атэш пудэштарылын. Варажым атыштэ могай газ, кунар обйом утэн кодмым палэн налын. Тидым палымэк, вуд лийаш кажнэ газшэ кунар обйом гыч пурымым чотлэн лукташ лийын. Мут гыч, опытлан 10 см<sup>3</sup> кислородым да 30 см<sup>3</sup> водородым налмэ лийжэ. Тынар налмэ кислород дэн водород гыч лийшэ варышым пудэштарымэк, кислород дэнэ ушныдымо водород 10 см<sup>3</sup> кодэш. Тыгэ гын, 10 см<sup>3</sup> кислород дэнэ 20 см<sup>3</sup> водород ваш-ваш ушнынытат, вудым пуэныт; вэс ой дэнэ, вуд лийаш водородшо кислород дэч кок кана шуқырак күлэш. Газ-влакым ты отношэньэ

дэнэ (ик обйом кислородлан кок обйом водородым) налмэ годым. Гэй-Льуссакин опытыштыжо эрээт вўд гына лийын; ушныдымо водородат, кислородат йөршын кодын огыл. Вэс ой дэнэ каласаш гын, Гэй-Льуссак водород дэн кислорэд обйом *отношэньын* вўдым ойырымо (разложение) годым лийшэ *отношэньэ дэн лач тбр* лийым муын.

Пэтырымэ атыштэ улшо газ варышым Гэй-Льуссак варыш вошт элэктричэствэ йыпым колтэн пудэштарылын.

54-шэ сўрэтыштэ Гэй-Льуссакин опытшым ыштэн ончаш йōрышō прибор ончыкталтын.

Кужгō йанда гыч ыштымэ *a* пучыш вўдым тэмат да тушко эн ончычын 2 обйом кислородым погат (кислородым *b* прибор-



55 сўр. Дьуман приборжын схэмжэ.

кэш марганьэцан калий шōнчал гыч йа вэс наста гыч луктыт), вара тушко 2 обйом водородым йэшарат.

Тыгэ ыштымэк, пропкан вошт колтымо вычкыж металл воштыр-влакым элэктричэствым лукмо аппарат гыч толшо металл воштыр-влак дэнэ ушат. Пуч кōргыштō улшо кок металл воштыр мучаш коклаштэ элэктричэствэ йып тōрштылаш тўналэшат, газ варыш пудэшталтэч. Газ варыш пудэштмэк, пуч кōргысō вўд кум ужашлан („деление“ манмылан) нōлталалтэч. Йанда пучышто газ ныл обйом улмаш гын, пудэшталтмэк ик обйом гына кодэш. Ты кодшо газ—кислород. Тыгэ гын, кислород дэн водород варыш пудэштмэ годым кок обйом водород дэн кислородшо ик обйом гына ушна.

Вўдын нэлыт составшын вўргэньэ окись дэн водород кокласэ реакций дэ-нат палаш лийэш. Тэ шинчэда; ты реакций годым вўд лэктэш (45-шэ стр.). Опытлан налмэ вўргэньэ окисьым опыт дэч ончыч, вара опыт ыштымэк вўргэньым висэна гын, реакций кайымэ годым вўргэньэ дэч ойырлэн лэксшэ кислородын нэлытшым палэн кэргына. Ты кислород пўтынъэкак реакций годым лийшэ вўдын составышкыжэ пурэн. Тыгэ гын, реакций годым лийшэ (лэксшэ) вўдым сайын гына висэна да вўдын нэлытшэ гыч тудын составыштыжэ улшо кислородын нэлытшым кудалтэна гын, вўдыштō улшо водородын нэлытшым палэна.

Вўдын виса составшым ты йн дэнэ француз учоный Дьума (Гэй-Льуссакин опыто дэч вара 40 ий нарэ эртымэк) палэн налын.

Наста-влакым виса дэнэ газым обйом дэнэ вискалымэ дэч лачрак висаш, лийэш, сандэнак Дьуман йōнжым Гэй-Льуссакин йōнжō дэч лачлан шотлат.

Дьуман опытшо-влакым ыштымэ годым реакций гыч лэкшэ вўдын нэлыт шым палаш йбсырак улмаш. Ты опытым ыштымэ годым вишкыдэ сэмын лэкшэ вўдым гына погымо ситэн огыл, вўд парымат кучэн кодаш кўлын; ты вўд пар прибор вошт эртэн кайышэ уто водород дэнэ пырля тўжвак лэктын кайэнат кэртын. Сандэнэ, чыла вўд парым кучэн кодаш манын, Дьума фосфорын ангидридшым налын (фосфорнэ ангидрид шкэ кўргышкыжб вўд парым пэш талын шупшэш, сандэнэ тудым вўд парын эртэн кайымэ взырышкыжэ пышташ гын, чыла вўд пар кучалтын кодэш).

55-шэ сўрэтыштэ Дьуман приборжым схэм сэмын ончыктымо. Ты схэмыш-тэ *a* — йыргэшкэ шаран пучым ончыкта; реакций пуч покшэлнэ улшо шарэш лийын шогэн; шаран пуч опыт дэч ончыч опытан налмэ вўргэнэ окись дэнэ пырля висалтын, опыт дэч варажэ реакций годым лэкшэ вўргэнэ дэнэ пырля висалтын (ты кок вискалымаш кокласэ нэлыт ойыртыш вўргэнэ дэч ойырлэн лэкшэ кислородын нэлытшым ончыктэн); *b* — изи колбо (тушко реакций годым лэкшэ вўд погынэн): *вв* — фосфорнэ ангидридым пыштыман пуч-влак; реакций годым лэкшэ вўд пар ты пуч-влакэш кучалт кодын. Пуч-влак шуко вэрым ынышт нал манын, нуным пўгб гай йа вэс сэмын латин *U* буква гай тўнгдэ-ныт (сандэнак тыгай пуч-влакым *U* гай пуч-влак маныт). *вв* — пуч-влакыш йужыш-то улшо вўд парат пурэн кэртэш. Тудын *вв* пуч-влакыш пуримыжым чарак-лаш тўрыштб улшо *U* гай пучыш вичкыжрак кадыр пуч пыжыкталтын, ты пучын вэс мучашыжэ чоткыдо сэрнэ кислота дэнэ тэмьмэ цилиндрыш колтымо. *b* колбо дэн *вв* пуч-влак опыт дэч ончыч да опыт дэч вара висалтыныт (кок висымаш коклаштэ лийшэ ойыртышыжо — реакций годым лэкшэ вўдын нэлытшым ончыкта).

Водород *A* приборэш сэрнэ кислота да цинк кокласэ реакций дэнэ луктал-тын. Водород тудын дэк варнышэ моло газ-влак дэч *ггг* пуч-влакэш эрыктал-тын (ты пуч-влакыш водород дэнэ варнышэ газ-влакым кучэн кодэн кэртшэ, наста-влакым пыштымэ улмаш). Водородым лукташ сэрнэ кислотан вўд раство-ржым налыт, сандэнэ *A* приборышто водород дэч посна вўд пар уло, тудо водород дэнэ варна да *a* пучыш шумэш кайэн кэртэш. Водород дэнэ варнышэ вўд парым кучэн кодаш *ддд* пуч-влакыш фосфорнэ ангидрид пышталтын. *A* при-бор гыч толшо вўд парым, *ддд* пуч-влакэш кучэн кодыдэ, вўргэнэ окисьан *a* пучыш шумэш колташ ильэ гын, тудо, реакций годым лэкшэ вўд пар сэмынак, *вв* пуч-влакэш кучалтэш ильэ, сандэнэ опытын результат манмыжат (лэктышы-жат) йонгыш лийэш ильэ.

Дьуман опыт-влакшэ Гэй-Люссакын кычалын лукмо отношэныжымак пэн-гыдэмдэныт. Тудо вўдыш пурышо водород дэн кислород коклаштэ Гэй-Люсса-кын гай отношэным точно (лач) ончыктэн, 1:7,94 альэ тичмаш числа дэнэ, 1:8

**2. Анализ дэн синтэз.** Иктаж-могай настан составшым палаш ту настам ойырэна гын, мэ химий анализым ыштэна.

Анализым ыштымэ годым ты настан составышкыжэ *могай* элэ-мент-влак пурымо вэлэ палалтэш гын, тугай анализым **качэст-вэнэ** анализ маныт.

Качэствэнэ анализ шотыш эн ончычак сложнэ настан соста-вышкыжэ пурышо элэмент-влакым тыглай наста лэкнашын ойы-рэн лукмым пуртыман. Тыгай анализын примэржылан, вўдым водород дэн кислородлан ойырымо дэч посна, ртуть окисьым ырыктэн ойырыммын налын кэртына. Ртуть окисьым ырыктымэ годым пробиркын ангышкыжэ шолгыман<sup>1)</sup> чырам лишэмдэм ончэна гын, ртуть окись гыч кислород ойырлэн лэкмым палэн налына. Варажым, ртутьын койышыжо-влакым шинчэна гын, окисьын составышкыжэ кислород дэч посна ртуть пурымым палэн кэр-тына.

Иктаж-могай элэментын химий ушнышышто улмыжым тудым тыгылай наста сэмын ойырэн лукдэат палэн кэрташ лийэш. Мут

1) Тлеющий.



гыч, углеродан вүргәннэ шөнчалым ырыктымэ годым (10-шо стр.) кум наста лэктэш — вүд, вүргәннэ окись, адак углекислэ газ. Ты наста-влак чыланат сложнo улыт. Вүдын составышкыжэ водород дән кислород пурымым мэ сайын шинчэна. Вүд углеродан вүргәннэ шөнчал гыч ойырлэн лэктын. Тыгэ углеродан вүргәннэ шөнчалын составышкыжэ водород дән кислород пура манын кэртина. Адакшым мэ вүргәннэ окисьын вүргәннэ дән кислород гыч лиймыжымаг шинчэна, сандэнэ углеродан вүргәннэ шөнчалыштэ, водород дән кислород дэч посна, вүргәннэ уло манын кэртина. Пытаргышлан, углекислэ газын составышкэ углерод дән кислород пура, тыгэ гын, углеродан вүргәннэ шөнчалтыштэ углеродат уло манаш лийэш.

Тыгэ, мэ углеродан вүргәннэ шөнчалын качэствэнэ составшым палэн нална. Углеродан вүргәннэ шөнчалын составышкыжэ тыгай 4 элэмэнт пура: вүргәннэ, углерод, кислород да водород. Тудо 4 элэмэнт гыч ышталтын. Углеродан вүргәннэ шөнчалын составышкыжэ вүргәннэ окись, вүд адак углекислэ газ пура манаш гын, йонгылыш лийэш ильэ. Ты кум наста-влак углеродан вүргәннэ шөнчалым ойырымo годым гына лийыт, шөнчал шкэжэ *элэмэнт-влак* гыч ышталтын.

Мэ качэствэнэ анализын кок эн простой примэржым ончыктышна. Настан составшым качэствэ шотышто палымыжэ чыла годым тыгай куштылго ок лий. Ты пашам, адак варыш-влакым анализлымэ пашам химийын посна ужашыжэ шуктэн шога. Химийын ты ужашыжым аналитик химий (аналитическая химия) маныт.

Сложнэ настан составышкыжэ пурышо элэмэнт-влак кокласэ *нэлыт (виса) отношэньым* палымашым качэствэнэ анализ маныт. Качэствэнэ анализын примэржэ-влак нэргэн мэ ончыкшат ойлаш тугалына.

Наста-влакын составыштым мэ анализлан *мбнгэш лийшэ* (противоположный) метод дэнат палэн кэртина. Составым палаш налмэ настам ойырымo олмэш, мэ тудым элэмэнт-влак гыч *луктына*. Мут гыч, кок обйом водород дән ик обйом кислород ушнымо годым вүд гына вэлэ лийэш манын ушанын ончыктэн кэртина гын, тидлэнэ вүдын составшэ могай улмымат раш палэмдэна. Сложнэ наста-влакым тыглай наста-влак гыч лукомо методом йа чумыр каласымаштэ, утларак сложнэ настам шагалрак сложнэ наста-влак гыч лукомо методом химийыштэ сінтэз маныт.

Наук пашаштэ анализ дэнэ кычал мумым шуко годым сінтэз дэнэ тэргэн ончат, адак мбнгэшат ыштат: иктаж-могай настам сінтэзлымэк (сінтэзым ыштымэк), тудым анализлэн (анализым ыштэн) ончат. Ты анализлымэ дән сінтэзлымэ метод-влак коктынат ик мучашыш (цэлыш) — настан составшым палэмдымашыш шуктат.

3. Түрлө йбн дэнэ лукомо вүдын виса составшэ. Мэ шинчэна, пүртусыштө вүд түрлө лийэш: энэр (жорэм) вүд, тавэ (виньэм) вүд, памаш вүд, йүр вүд, тэнгыз вүд, т. м. Мэ вүдым ышкат түрлө сэмын искусствэнэ луктын кэртина, мут гыч, вүдым водород дән кислородым ушэн, углеродан вүргәннэ окисьым водород дэнэ

восстановитлэн лукташ лийэш. Вүргэньэ окисым углеродан вүргэньэ шөнчалым да азотан вүргэньэ шөнчалым ырыктэн адак моло йөн дэнат луктын кэртына. Йатыр моло наста-влакымат түрлө йөн дэнэ лукташ лийэш.

Сандэнак түрлө вэр гыч налмэ да түрлө йөн дэнэ лукмо вүдым йа түлэч моло настам налына гын, тудын виса составшэ коч кунамат ик гай ок лий манын шонэн кэртына.

Чынымак, куго француз учоный Бэртольэ (1748—1822) түрлө йөн дэнэ лукмо йужо настан виса составыштыжэ ик чоло ойыртыш улмым кычалын луктын. Тыгэ, Бэртольэ метал-влакым йужэш калитлымаштэ лийшэ кислородан метал ушныш-влакым (окисэл-влакым) шымлэн ончэнат, ты ушныш-влакыштэ уло элэмент-влак кокласэ виса отношэньэ кугын ойырлалтын шога манын муын. Йужо моло ушныш-влакланат Бэртольэ тыгай кончыш-влакымат муэдэн. Бэртольэ тыгэ шотлэн: йужо наста-влак шкэ коклаштышт ушнатат эрэ ик гай составан ушныш-влакым пуат, йужо наста-влак гын ик чоло ойырналт шогышо составан ушныш-влакым пуат.

Пруст луман вэс француз учоный (1755—1826) Бэртольэн ойлымыжо дэнэ кэлшэн огыл. Пруст тыгэ шотлэн: коч-могай химий ушнышым налына гынат, ты ушнышым кэрэк могай йөн дэнэ лукмо улмаш гынат, тудын составшэ эрэак ик гайэ, вашталтдымэ лийэш. Бэртольэн опытно нэргэн Пруст тыгэ ойлэн: Бэртольэн шымлаш налмэ нашташ йөршын йандар огытыл улмаш, сандэнак тудын кычалын мумыжо йонгылышыш лэктэш манын. Пруст дэн Бэртольэ кокласэ үчашымаш 6 ий чоло шуйнэн шогэн. Ты жап коклаштэ Пруст дэн Бэртольэ утларак лач анализлымэ метод-влакымат йатыр муыныт, шуко опытым ыштен ончэныт. Ты үчашымаш гыч Пруст чыныш лэктын. Тиддэч вара наукушто тыгай шонымаш пэнггдэмалтын: *кэрэк могай йандар настам налына гынат, тудо эрэак ик гайэ, вашталтдымэ составан лийэш*; настан составшэ эрэ ик гай лиймэ нэргэн пэнггдэ закон уло. Ты законом составын эрэ ик гай лиймыжэ (закон *постоянства состава*) маныт.

Тыгэ гын мэ вүдын составшэ, моло наста-влакын составышт сэмынак, эрэ ик гайэ лийэш манын кэртына (13-шо стр. метал-влакын сира дэнэ ушнышышт). Тугэ гынат, водород дэн кислород шкэ коклаштышт ушнатат койыш дэнат, состав дэнат вүдлан кэлшыдымэ (водород дэн кислородын нэлытышт кокласэ 1:8 дэч вэс отношэньан) йөршын *вэс ушнышым* пуэн огыт кэрт манаш ок лий. Вүдлан кэлшыдымэ тыгай вэс ушнышым чынымак луктын кэрташ лийэш. Ты ушнышым *водородын пэрэкисьшэ* маныт.

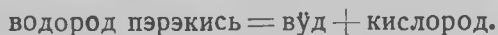
4. Водородын пэрэкисьшэ. Водород пэрэкись манмым шуко йэнат сайынак шинча. Тудын чот йыгыртыман вүд растворжым йужо чэр гоным логарым шүалташ кучылтыт, тугай раствор дэнэ капэш лийшэ сусыр вэрымат мушкыт. Водород пэрэкисьым пэш шуко вүд дэнэ йыгырташ гынат (ик стакан вүдыш 3%-ан водород пэрэкись растворым ик чай совлам гына пышташ гынат), тудын шкэ тамжэ ок пытэ. Тудын утларак чоткыдо растворжо пэш кочо (едкий) таман лийэш, могыр коваштым кочкэш. Водород переки-

сын чоткыдо растворжо коваштышкэ логалэш гын, коваштэш ош тамка лийэш, коваштым йўлалтыммыла чўчэш.

Йандар водород пэрэкись — нугыдо, тўсдымō вишкыдэ. Тудо вўд дэч  $1\frac{1}{2}$  гана нэлырак.

Водород пэрэкись — *куштылгын ойыралтшэ* (шаланышэ) настан примэржэ. Водород пэрэкись тыглай тэмпературыштат ойырлалтын шога, ойырлымо процесшэ гына тунам эркин кайа. Ты процесым ырыктэн вашкэмдаш лийэш.

Водород пэрэкисьым газ лукмо пучым пыжыктыман пробиркыш пыштэн ырыкташ гын (56-шо сўрэт), тудын ойырлымыжо годым газ лэкмым ужаш йōсō огыл. Ойырлэн лэкшэ газым шымлэн ончэна гын, тудын пудэшталтшэ газ (водород дэн кислород ва-рыш) огылжым, йандар кислород улмыжым палэн налына. Рэакций тыгэ кайа:



Тыгэ гын, водород пэрэкисьыштэ кислород вўд дэч шуырак уло сандэнак тудым „водородын пэрэкисьшэ“ маныт (вўдым „водороддын окисьшэ“ манаш лийэш ильэ).

Водород пэрэкисьын ойырлымыжым ырыктымэ дэнэ гына огыл катализатыр-влак полшымо денат вашкэмдаш лийэш (27-шэ стр).

★ *Опыт.* 3%-ан водород пэрэкисьым пробиркын  $\frac{1}{4}$ -шэ нарэ тэмыза. Шолгыман (тулшолан) чырам йамдылэн шогалза. *Марганьэцын кокытэ окисьшын* („двуокись марганца“ манмын) шэм порошокшым изиш чывыштэн налза да пробиркышкэ кудалтыза, тунамак пробиркышкэ шолгыман чырам чыкыза. Порошокым кудалтымэ почэшак *кислород* лэкташ тўналэш, сандэнэ чыра викак ылыж кайа, йўлаш тўналэш.

Марганьэцын кокытэ окисьшэ водород пэрэкисьын ойырлымыжым да кислород ойырлэн лэкмым пэш талыштара. Рэакций пэш вашкэ чарна. Водород пэрэкись ойырлымо годым шокшо лэктэш.

Пробиркэш мо кодын? Марганьэцын кокытэ окисьшэ могай насташ савырнэн? Тўжвач ончаш гын, тудо вашталтын огыл.

Пробиркэш кодшо шэм порошокым фильтрлыза, тудым фильтр ўмбач чыра дэнэ налза да водород пэрэкисьым изиш гына пыштыман пробиркыш угыч кудалтыза. Тэ адак водород пэрэкисьын пэш талын ойырлаш тўналмыжым ужыда. Порошокым адак ойырэн налаш лийэш. Тудат водород пэрэкисьын ойырлымыжым тугак талыштарэн кэртэш. Тыгэ чарныдэ ыштэн шогаш лийэш. Марганьэцын кокытэ окисьшэ рэакцийыш ок пуро, ок вашталт★.

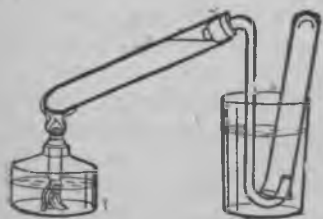
Ты опыт кўшнō (27-шэ страницыштэ) „катализатыр рэакцийым вашкэмда, тугэ гынат, шкэжэ рэакцийыш ок пуро“ манын каласымынам пэнтгэдэмда.

Марганьэцын кокытэ окисьшэ дэч посна, йужо моло наста-влакат (мэтал-влакын порошokyшт, утларакшэ платинын поршокшо, ошма адак йандат) водород пэрэкисьлан катализатыр лийыт. Мут гыч водород пэрэкись йанда атышлэ парафин гыч ыштымэ ате дэн тагастараш гын, талыврак ойырлалтэш.

Катализатыр-влак водород пэрэкисьын ойырлымыжым гына огыл, моло пэш шуко тўрлō химий процес-влакымат вашкэмдэн

жэртт. Катализ кончыш-влак дэнэ мэ ончыкшат тукнылаш тугалына.

Ырыктымэ дэн катализатор-влак дэч посна, водород пэрэксыйн ойырлымыжым адак *волгыдо* вашкэмда. Водород пэрэксыйн растворжым йанда атыш пыштэн, чот пэтырымэк, тэрзаш (окнаш) шындэн кодаш гын, ойырлымаш йатыр вашкэмэш: йужгунам, ойырлэн лэкшэ кислородын атэ көргыштэ чот пызырмыжлан көра, атым пэтырымэ пропка күшкө тэрштэн лэктын возын кэртэш, адак атыжат пудыргэн кэртэш. Водород пэрэксый пычкэмыштэ пэш эркин ойырлалтэш: ту растворак шуко тылызэ маркэ кугын ойырлалтэ шинчэн кэртэш. Сандэнак аптэк гыч водород пэрэксыйн шэм йанда атыш пыштэн пуэн колтат. Тыгай шэм йанда атышкэ пыштымэ водород пэрэксыйн пычкэмыш шкапыштэ да йуштэ вэрыштэ кучаш гын, сайрак лийэш. Шэм йанда атыш пыштэн, пычкэмыш да йуштэ вэрыштэ кучымо водород пэрэксыйн эркин-эркин ойырлэнак шога, тудын куатшэ изэмынак толэш.



56 сур. Водород пэрэксыйн ырыктэн ойырмаш.

Водород пэрэксыйн растворжо кунар чоткыдо, тудо тунарак куштылгын ойыра. Йандар водород пэрэксыйн ойырлымыжо пэш галэ лийын кэртэш, тунам пудэшталтмашат лийэда. Йандар водород пэрэксый — лүдмашан пудэшталтшэ наста. Куштылгын ойырлышо наста-влакым химийыштэ *чытыдымэ* (рушла „непрочный“) манят.

Водород пэрэксыйн вүд дэн кислород гыч йатыр луктын кэрташ ок лий. Тудым барий пэрэксый да 0° маркэ йүкшыктарымэ сэренэ кислота раствор колласэ реакций годым луктыт.

Водород пэрэксыйн анализлымэ тыгэ ончыкта: водород пэрэксыйыштэ ик виса ужаш водородлан 16 виса ужаш кислород логалэш, вэс сэмын каласаш гын, водород пэрэксыйыштэ кислородшо вүдыштэ улшо кислород дэч *кок кана* шуқырак (вүдыштэ 1 виса ужаш водородлан кислородшо 8 виса ужаш вэлэ логалэш).

Ындэ палэ: водород дэн кислород шкэ коклаштышт ушнатат, йөршын *түрлө койышан кок* настам пуат. Нунын ушнымышт годым ушнышо элемент-влак кокласэ виса *отношэньэ* вашталтэшат, *у качэствэ*, у койыш-влакан у наста лэктэш. Вүд дэн водород пэрэксый йөршын түрлө кок наста улыт.

5. **Кок элемент гыч лийшэ түрлө ушныш-влакын виса составышт.** Водород дэн кислород шкэ коклаштышт ушнатат, ик ушнышым вэлэ огыл, кок түрлө ушнышым (вүд дэн водород пэрэксыйн) пуэн кэртят манына. Кок түрлө ушнышым водород дэн кислород гына пуэн кэртят манын шонаш ок лий. Йужо элемент-влак шкэ коклаштышт ушнатат, тыгай түрлө ушныш-влакым кокыт вэлэ огыл, 3, 4, 5, тулэч шуқыракат пуэн кэртят.

Йужо металл-влак, мут гыч, вүргэньэ, шэм вулно, күртньо, марганьэц кислород дэнэ ушнат да кислородан ушныш-влакым —

окисэл-влакым иктэ дэч шуко пуат. Металл окисэл-влакын составышкышт пурышо элэмент-влакын составышт дэн виси отношэ-ныштым ты окисэл-влак дэн водород кокласэ рэакций гыч палэн налаш лийэш.

Ик металл шуко түрлө окисэл-влакым пуа гын, восстановит-лалтмэ годым ты окисэл-влак чыланат металл дэн вудым пуат. Ик металл түрлө *койышан* түрлө окисэл-влакым пуа гын, ты окисэл-влакын *виса составыштат* түрлө лийаш күлэш манын шонэн кэртына.

Ты шонымынам пэнгыздэмдаш мэ тыгэ ыштэн кэртына. Металл окисэлым пэш лач гына висэн налына да тудым 49 сүрэтыштэ (45-шэ стр.) ончыктыммо пробиркэш восстановитлэна, вара восстановитымэ годым лэкшэ металлм *лач* (точно) гына *висэн* ончэна.

Металлын нэлытшым металл окисын нэлытшэ гыч кудалтэна гын, металл дэнэ ушнышо кислородын нэлытшым палэн налына; ты кислород восстановитлалтмэ рэакций годым пүтынъэкак водород дэнэ ушнэн — водород тудым металл дэч шупшын налын.

Тыгай опыт-влакым кузэ ышташ күлмым сайракын палэн нал-шаш вэрч мэ Ленинградысэ 15-шэ школышто вүргэньэ окись да шэм-вулно окись дэнэ ыштымэ опыт-влак гыч мо (могай рэзулътат) лэкмым ончыктэна.

Опытлан кок түрлө вүргэньэ-окись (йошкар түсан да шэм түсан вүргэньэ окись) да кок түрлө шэм-вулно окись (нарынчэ түсан да шэм-күрэн түсан шэм-вулно окись) налылтын.

### 1. Вүргэньын йошкар окисэлжэ.

|                                   |                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| Окисэлан пробиркын нэлытшэ 8,33 г | Опыт годым лэкшэ вүргэньэ          |
| Йара пробиркын нэлытшэ . . 7,53 " | да пробиркын нэлытшэ . . 8,24 г    |
| Вүргэньэ окисэлын нэлытшэ . 0,8 " | Йара пробиркын нэлытшэ . . 7,53 "  |
|                                   | Лэкшэ вүргэньын нэлытшэ . . 0,71 " |

$$\text{Кислородын нэлытшэ} = 0,8 - 0,71 = 0,09 \text{ г}$$

### 2. Вүргэньын шэм окисэлжэ.

|                                   |                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| Окисэлан пробиркын нэлытшэ 8,72 г | Опыт годым лэкшэ вүргэньын         |
| Йара пробиркын нэлытшэ . . 8,12 " | да пробиркын нэлытшэ . . 8,60 г    |
| Вүргэньэ окисэлын нэлытшэ . 0,6 " | Йара пробиркын нэлытшэ . . 8,12 "  |
|                                   | Лэкшэ вүргэньын нэлытшэ . . 0,48 " |

$$\text{Кислородын нэлытшэ} = 0,6 - 0,48 = 0,12 \text{ г}$$

Ындэ ты окисэл-влакыштэ ик нарэ, мут гыч, 10 г кислородлан кунар вүргэньэ логалмым чотлэн луктына.

Вүргэньын йошкар окисэлыштыжэ 0,09 г кислородлан 0,71 г вүргэньэ логалэш гын, 1 г кислородлан  $\frac{0,71}{0,09} = 7,9$  г вүргэньэ толэш. 10 г кислородлан 10 гана шуқырак —  $7,9 \times 10 = 79$  г вүргэнь логалэш.

Вүргэньын шэм окисэлжым налын тыгай чотлымашымак ыштэна.

гын, тушто 10 г кислородлан  $\frac{0,48}{0,12} \times 10 = 40$  г вүргэньэ логалмым палэн налына.

40 дэч 79 кок кана нарэ шуқырак. Школышто эша лачрак (точно) ончыктышо виса лийэш ильэ гын, ты числа-влак кокласэ отношэньэ 2:1 отношэньыш пэш чот лишэмэш ильэ йа 2:1 отношэньэ дэнэ төр лийэш ильэ.

Тышэч палэ: ик нарэ кислородлан вүргэньын йошкар окисэлыштыжэ вүргэньэ шэм окисэлыштэ улшо дэч *кок кана шуқырак* логалэш.

*Шэм-вулнын* окисэлышт дэнэ опытым тыгак ыштымэ годым 2,8 г шэм вулнын *нарынчэ* (сар) тусан окисэлыштыжэ 2,6 г шэм-вулно да 0,2 г кислород лэктын, 2,093 г *шэм күрэн тусан* окисэлыштыжэ 1,82 г шэм вулно да 0,274 г кислород лэктын.

Ты кок окисэл-влакыштэ 10 г шэм вулнылан кунар кислород логалмым чотлэна гын, тыгэ лэктэш:

*Нарынчэ (сар) тусан окисэлыштэ:*

2,6 г шэм вулнылан 0,2 г кислород логалэш  
10 г " " " " " " " "

$$x = \frac{0,2 \cdot 10}{2,6} = 0,75 \text{ г кислород;}$$

*Шэм күрэн тусан окисэлыштэ:*

1,82 шэм вулнылан 0,273 г кислород логалэш.  
10 г " " " " " " " "

$$x = \frac{0,273 \cdot 10}{1,82} = 1,5 \text{ г кислород.}$$

Тыштэ шэм күрэн тусан шэм вулно окисэлыштэ ик нарэ грам шэм-вулнылан кислород нарынчэ тусан окисэлысэ дэч *кок кана шуқырак* логалэш:  $1,5 : 0,75 = 2$ .

Мэ шинчэна: сира<sup>1)</sup> дэн күртньө шкэ коклаштышт ушнатат *сэрнистэ күртньым пуат* (13-шэ стр). Сэрнистэ күртньө дэч посна, сира дэн күртньө ушныш (соединение) дэч посна пүргүсыштэ эша вэсат уло. Ты ушнышым *сэрнэ колчэдан* минэрал маныт. Тудо нарынчэ тусан, сандэнэ тудым нарынчэ вүргэньэ манынат ойлат. Сэрнэ колчэдан металла йылгыжэш, той (латунь) гай койэш.

Анализым моло йөн дэнэ ыштэн, сэрнистэ күртньыштö да сэрнэ колчэданыштэ лач ик нарэ налмэ күртньылан кунар сира логалмым палаш лийэш. Мэ шинчэна: сэрнистэ күртньыштö 7 ужаш күртньылан 4 ужаш сира логалэш (13-шэ стр). Сэрнэ колчэдным анализымэ тыгэ ончыкта: сэрнэ колчэданыштэ 7 ужаш күртньылан 8 ужаш сира логалэш, вэс ой дэнэ, сэрнэ колчэданыштэ сира сэрнистэ күртньыштö улмо дэч *кок кана шуқырак* шотлалтэш.

<sup>1)</sup> Сера.

*Водород пэрэкисыыштэ 1 ужаш водородлан кислородшо вудысө кислород дэч кок кана шуқырак логалэш.*

Адак ик примэрым — углэрод дэн водород кокласэ кок ушнышым — *куп* (болотный) газ дэн *ацэтилэным* налына. Куп газ йогыдэ шинчышэ вуд пундаш гыч лэктэш. Ацэтилэным искусствэнэ (шкэ) лукташ лийэш; ацэтилэн йулымыжө годым пэш волгыдо тулым пуа, сандэнэ тудым волгалтараш кучылтыт. Куп газыштэ 1 ужаш водородлан 3 ужаш углэрод логалэш, ацэтилэныштэ 1 ужаш водородлан 12 ужаш углэрод логалэш; вэс сэмын каласаш гын, 1 ужаш водородлан ацэтилэныштэ углэродшо куп газысэ дэч 4 гана шуқырак логалэш. Моло тыгайрак ушныш-влакым налына гын, туштат тыгай *простой соотношэньэ-влакымак* ужына.

Чыла ты примэр-влакыштэ *мыланна кок ойым ушыш сайын налман.*

1. Кок элэмэнт-влак шкэ коклаштышт ушнат да кок түрлө ушнышым пуат гын, ты ушныш-влак шкэ виса составышт дэн *пэш кугын ойырлалтын* шогат. Составшэ *тбрштэн* толмыла вашталтэш. Мэмнан налмэ примэр-влакыштына иктаж могай элэмэнтын 1 виса ужашыжлан ик примэрыштэ йа 8, йа 16 виса ужаш, вэс элэмэнт логалэш; вэс примэрыштэ йа 4, йа 8 виса ужаш. кумышто примэрыштэ йа 3, йа 12 виса ужаш вэс элэмэнт логалэш, т. м.

Мэ шкэ шонэн пыштымэ составан ушныш-влакым нигузэат луктын она кэрт. Ик нарэ (чоло) водородым налын, тушко ксиродым кунар шонымо сэмын эркын-эркын йэшарэн уштарылаш ок лий, мут гыч, 1 ужаш водородыш 1 ужаш ксиродым, 1,5 ужашым, 8,4 ужашым, 9 ужаш ксиродым ушаш ок лий. Ик ужаш водород дэнэ йа 8, йа 16 ужаш ксирод вэлэ ушнэн кэртэш. Тиддэч вэс түрлө составан ушнышым луктын кэрташ ок лий.

Моло кок элэмэнтын шкэ коклаштышт ушнымышт годым лийшэ шуко ушныш-влак нэргэнат тыгак вэлэ каласаш лийэш.

2. Тиддэч посна, кок элэмэнт шкэ коклаштышт ушнэн, шуко түрлө ушнышым пуат гын, тушто вэс түрлө закон шотат койэш. Ик нарэ налмэ ик элэмэнтлан вэс элэмэнт пэш кугын ойырналт шогышо количествэ дэнэ логалэш манына. Тиддэч посна, ты количествэ-влак *иктэ вэсэ дэч 2 кана, 3 кана, 4 кана, чумыр каласымаштэ, тичмаш числа кана шуқырак лийыт.*

#### ЙОДЫШ-ВЛАК.

1. Вудын виса составшэ могайэ?
2. Вудын составшым Гэй-Льюссак кузэ палэн налын?
3. Дьума учонынын вуд составым палымэ йөнжө могайрак?
4. Мо тугай качэствэнэ анализ?
5. Мо тугай синтэз?
6. Мо тугай количэствэнэ анализ?
7. Настан составшэ эрэ ик гайэ (постоянный) лиймэ закон мом ончыкта?
8. Куштылгын ойырлылшо могай настам шинчэда?
9. Мо тугай катализатыр?
10. Рэакцийым вашкэмдымэ йөн-влакым ушэштарыза.
11. Извэстныакын составышкыжэ извэсть пура манын каласаш лийэш мо?

12. Вич обйом водород дэн кок обйом кислород варышым пудэштарымэк, могай газшэ утэн кодэш, тудо кунар обйом кодэш?

13. Водород пэрэкиссын составшэ дэн койыш-влакшэ могайэ?

14. Кок элэмэнтын шкэ коклаштышт ушнымо дэнэ лийшэ ушныш-влаклан Дальтон могай закон шотым муын?

## VIII. НАСТАН ЧОНГАЛТМАШЫЖЭ.

### (СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА).

Дальтон күшнө ончыктымо закон шотым (лач лиймашым) гына вэлэ ончыктэн огыл, тудын молан лиймыжымат (причинжымат) палэн налын. Дальтонын ты закон шот нэргэн умылтарымыжэ кызытат химийын нэгызыштыжэ(түнгыштыжо) кийа, сандэнак Дальтон кызытсэ химийын нэгызышым пыштышэ учоныйлан шотлалтэш.

1. Дальтонын атомжо-влак. Дальтонын шымлэн налмыжэ гыч тыгэ лэктэш: элэмэнт-влакым вэс элэмэнт-влак дэнэ күлэш нарэ налмэ порций (ужаш) дэнэ гына ушаш лийэш. Паровозыш тичмаш вагон-влакым гына, мут гыч, 1, 2, 3 вагоном ушаш лиймэ сэмынак, ик нарэ налмэ ик элэмэнтгыш вэс элэмэнтым тичмаш порций-влак дэнэ вэлэ, мут гыч 1, 2, 3 порций дэнак вэлэ ушаш лийэш, паровозыш 1,3 йа 2,78 вагоном ушаш ок лий, тугак ик нарэ налмэ ик элэмэнтгыш вэс элэмэнтым 1,3 йа 2,78 йа тичмашдымэ вэс порций дэнэ ушаш ок лий.

Ты закон шотым Дальтон кэнэта муын огыл, тидэ тыгэ *тыгылгай* отношенъэ *шотан* лийшашым тудо ончычак вучэн улмаш,

Дальтонын тидэ тыгак лийшашым ончычак вучымыжо тышэч лэктын: түрлө-түрлө шотым ушаш налмэк, *наста-влакын кузэ чоңалтмышт* нэргэн Дальтон ик түрлын шонымашкэ шуын улмаш (эн ончычшо тыгай шонымаш ожнысо грэк философ-влакын лэктын улмаш — тидлан ындэ 2000 ий утла эртэн). Дальтон тыгэ шонэн: кэрэк могай настат ик чумыр, ойырлалтдымэ огыл, тудо шинчалан койдымо пэш тигыдэ ужаш-влак гыч лийын шога. Ты тигыдэ ужашлам грэк философ-влак *атом* манын лүмдэныт тудо мэмнан йылмэ дэн „пайлыдымэ мут лийэш.

Дальтон тыгэ шотлэн: кажнэ элэмэнтын атомышт моло элэмэнт-влакын атомышт дэч вэс түрлө улыт; ты атом-влакын шкаланышт кэлшышэ нэлытышт (висаит) да кугытышт уло. Түрлө-түрлө элэмэнт-влакын атомыштым налына гын, нунын нэлытыштат, кугытыштат тугак түрлө лийыт. Атом-влак шаланэнат, ужашлалтынат огыт кэрт. Нуно шкэ коклаштышт гына ушнылын кэртыт; тыгэ ушнылмышт годым сложнэ наста-влакын атомыштым пуат, ты сложнэ настан атомышт-влакым кизыт *молекул-влак* маныт.

Молекул-влак лиймэ годым иктаж-могай элэмэнтын ик нарэ атомжо-влак дэкэ вэс элэмэнтын йа ик атомжо, йа тиддэч шу-кырак тичмаш чот атомжо ушнэн кэртэш.

Дальтон атом-влак чумыраш (шарик) форман манын шонэн. Тудо атом-влакым изи йыргэшкэ-влак дэнэ палэмдэн. Мут гыч ○ йыргэшкэ кислород атомым, © онго вүргэньэ атомым ончыкта лийжэ. Вүргэньэ дэн кислород ушнымо годым ик атом кислород дэнэ йа *ик атом*, йа *кок атом* вүргэньэ ушнэн кэртэш.

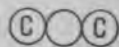


Кислородын ик атомжо грамын 8 изи гына ужашыжым виса лийжэ, вүргэньын ик атомжо 32 тыгай изи ужашымак виса лийжэ манын ойлэна. Тунам вүргэньын шэм окисэлжын мольэкулыштыжо 8 виса ужаш кислородлан 32 виса ужаш вүргэньэ логалэш, вүргэньын йошкар окисэлжын мольэкулыштыжо тудо 8 виса ужаш кислородланак 64 виса ужаш вүргэньэ логалэш. Вэс ой дэнэ каласаш гын, 8 виса ужаш кислородлан йошкар окисэлын мольэкулыштыжо вүргэньэ шэм окисэлын мольэкулысо дэч *кок кана шуқырак* логалэш.

Вүргэньын шэм окисэлжэ дэн йошкар окисэлжым кок мольэкул гыч, йа 10 мольэкул гыч, йа миллион, шуко миллион мольэкул гыч налына гынат, кислород дэн вүргэньэ кокласэ виса отношэньэ эрээт икгайак кодэш. Ты кок окисэлым кэрэк кунар налына гынат, йошкар окисэлыштэ икнарэ кислородлан вүргэньэ шэм окисэлысэ дэч эрээт кок кана шуқырак логалэш.



Вүргэньын шэм окисэлжэ.



Вүргэньын йошкар окисэлжэ.

Дальтонын ыштылмэ опыт-влакшэ тудын ончылтэн шонымыжым (гипотэзшым) пэш сайын пэнгыдэмдэныт. Дальтонын кычалын мумо закон шотшо (лач лиймашыжэ) тудын „наста-влак ик гай, вашталтдымэ нэлыган посна-посна атом-влак гыч ышталтыныт, манын шонымыжо дэнэ пэш лач элшэн. Чынымак, кок элэмэнтын дэн пэш лач кэлшэн. Чынак кок элэмэнтын түрлын ушнымаштышт ик элэмэнтшым ик нарэ налмаштэ вэс элэмэнтшэ кугыт шотышто тичмаш гана шуқырак альэ шагалрак толэш.


Түрлө-түрлө химий ушнышлаштэ *эн шагал виса шотшо водородлан* логалэш, сандэнак *водород атомым* Дальтон *эн куштылго атомлан* шотлэн.

Умбакыжэ Дальтон тыгэ ончылтэн шонэн: вудын мольэкулжо кок атом гыч — ик атом водород дэн атом кислород гыч гына ышталтын. Сандэнэ вудыштö ик виса ужаш водородлан 8 виса ужаш кислород логалэш гын, ик атом кислород водород атом дэч 8 гана нэлырак лийэш. Тыгэ Дальтонын  $\odot$  палэ дэнэ очыктымо водородын ик атомжо ик пэш изи гына йэдиницым виса гын, кислородын ик атомжо тыгай 8 йэдиниц лийэш (нэлыт шотышто). Тидым ончэн, Дальтон вудын составшым тыгэ палэмдэн:  $\odot\odot$













Тидын сэмынак, ик водород атомын нэлытшым Дальтон *йэдиницэ* (түнг виса чот) шотлан налын да түрлө элэмэнт-влакын водородан ушнышышт-влакын виса составыштым лончылэн; ты лончылымаш гыч түрлө атом-влакын водород атом дэч кунар гана нэлырак улмыштым палэн налын. Вэс ой дэнэ каласаш гын, Дальтон ты элэмэнт-влакын *атом висаштым* шотлэн луктын. Кажнэ элэмэнтын атом висажым палымэ годымат Дальтон кок элэмэнт гыч лийшэ, тыгылай ушнышын мольэкулышкыжо кажнэ элэмэнтшат ик атом гыч гына пура манын шотлэн<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Водород дэнэ ушнылымо элэмэнт-влакын атом висаштым палымэ годым Дальтон ты элэмэнт-влакын кислородан ушнышышт гыч шотлэн луктын; тудо тунам 8 виса ужаш кислородлан (ик атом кислородла) ты элэмэнт-влак кунар толмым шотлэн.

Атом-влак дэн нунын висаштым Дальтон кэлшышэ онго-влак дэнэ палэмдэн ончыктэн. Химий ушныш-влакын виса составыш-тымат тудо тыгай йыргэшкэ-влак дэнак возкалаш тунгалын: Тыгэ йыргэшкэ дэнэ палэмдэн ончыктылма гыч *первой химий формул-влак* лэктыныт. Кажнэ йыргэшкыжэ атомым—элементын кунар улмыжым — ончыктэн, сандэнак ты формул-влак настан могай элемент-влак гыч лиймыжым вэлэ огыл, тудын виса составышымат ончыктат.

Вүргэнын йошкар окисэлжым, йа *вүргэньэ закись* манмым Дальтон сэмын тыгай формул дэнэ ончыкталтэш:  Ты формул вүргэньэ закиссын мольекулжо ик атом кислород гыч да кок атом вүргэньэ гыч чоҥалтым ончыкта. Тиддэч посна, тудо ты ушнышым кэрэк кунар налаш гынат тушто кислород дэн вүргэньэ кокласэ виса отношэньэ эрээт ик мольекулышто гайак, альэ (8:64) лиймымат ончыкта.

Дальтон шкаланжэ палэ лийшэ элемент-влакын атомыштым тамка-влак дэнэ палэмдылаш тунгалын манын улына ильэ. Ёлнө возымо таблицыштэ ты тамка-влакын примэрышт ончыкталтыныт (ты таблицым мондыдымашын тунэмаш ида төчө):

|  |  |   |
|--|--|---|
|  — Водород  |  — Фосфор |  — Цинк      |
|  — Азот     |  — Сира   |  — Вүргэньэ  |
|  — Углэрод  |  — Ргуть  |  — Шэм-вулно |
|  — Кислород |  — Күртнө |  — Ший       |

Кажнэ тамкалан (палылан) моло дэч ойырналт шогышо атом виса кэлшэн шогэн.<sup>1</sup>

Примэрлан мэ тыштэ Дальтонын тыгай формулыштым возэн ончыктэна (ты формул-влакым мондыдымашын тунэмаш ида төчө).



Ту жапыштэ анализ-влакым лач ыштэн кэрташ ок лий улмаш, сандэнэ атом виса-влакат пэш лач лийын огытыл. Кушнө ончык-тымо формул-влакым Дальтон лач ончыктыдымо анализ дэн атом виса-влак почэш ыштылын гынат, ты формул-влак кызытсэ хи-

<sup>1</sup> Дальтон шотлэн лукмо атом-виса-влак лачак огытыл улмаш; сандэнэ нуным мэ тышан она ончыкто. Ик жап эртымэк, Дальтонын мумо атом виса-влакым утларак лач лийшэ атом виса-влак дэнэ вашталтэныт (лачрак лийшэ атом виса-влакым умбалнырак ончыза).

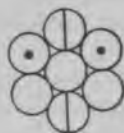
мий формул-влак дэкэ пэш кугын лишэмын шогат. Сандэнак Дальтонын шуко наста-влакын составыштым тыгэ ончылгоч лач палэн кэртмыжлан браш вэлэ логалэш.



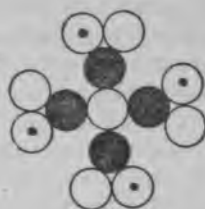
сиран кумытэ  
окисьшэ (трехо-  
кись серы)



уксус кис-  
лота



аммонийан  
сэлитр



арака кис-  
лота

**2. Атом дэн мольэкул-влак нэргэн туныктымаш (атомно-молекулярное учение).** Дальтонын ты куго идэйжэ (шонымашыжэ) *кызытсэ химийын нэгызышлан* шотлалтэш (тидын нэргэн ончычат каласэнна ильэ). Дальтонын туныктымашыжэ эркин-эркын кушкын, шарлэн толын. Мэ ындэ *атом-влак чынымак улмым пэш раш шинчэна*. Тидым вэлэ огыл, атом-влакын кузэрак чоңалтмышт нэргэнат мэ йатыр шинчэна, адак мольэкул-влакын кузэ чоңалтмышт нэргэн, мольэкул дэн атом-влакын кугытышт дэн нэлытышт нэргэн, нунын тарванылмышт (коштмышт) нэргэн мэмнан раш шонымашна уло.

Атом дэн мольэкул-влакын чоңалтмыштым, нунын кугытышт дэн нэлытышт могай улмым, нунын тарванылмыштым наукин посна пөлкажэ лончылэн шога. Ты пөлкам *атом дэн мольэкул-влак нэргэн туныктымаш* (рушла „атомно-молекулярное учение“) маныт. Тэ физикым тунэмме гыч ўзгар-влакын ырыктымэ годым шарлымым, йўкшыктарымэ годым туртмым шинчэда дыр. Тидэ чылажат наста-влакын мольэкулышт иктэ вэсэ дэч торлэн кэртмылан да ваш-ваш лишэмын кэртмылан көра гына лийэш.

Ўзгар-влакын мольэкулышт иктэ вэсэ дэк энэртэн огыл, ик нарэ торлэн шогат. Нунын коклашт вашталтын—изэмын, кугэмын кэртыт. Тиддэч посна, мольэкул-влак чарныдэ *тарванылын* (коштын) шогат.

Газ сэмын лийшэ наста-влакым налына гын, тушто мольэкул-влак тарванылмаш пэш палын койын шога. Газ-влакын йатыр койышышт мольэкул-влакын тарванылмышт дэнэ ушнэн шогат.

Тўрлө газ-влакым тэмыман кок цилиндрым налаш да нуным аңгышт дэнэ ваш ушаш гын, ты газ-влак *шкэак* пэш вашкэ гына варналгыт да ик гай газ варышым пуат. Тыгай койышым (газ-влакын шкэ вуйа варнымыштым) *диффузий* маныт. Опытлан налмэ ик газшэ тўсдымө, вэсыжэ чийалгышэ лийэш гын, диффузийым пэш сайын ужаш лийэш. Мут гыч, ик цилиндрышкэ водородым, вэсышкэ күрэн тўсан азот окисэлым тэмаш лийэш. Ты кок газым тэмымэк, цилиндр-влакым аңгышт дэн ваш ушаш гын, утларак нэлэ азот окисэл кўшкө шарлэн кўзаш тўналэш, утларак куштылго водород улкө вола (57 сўрэт).

Газ-влаклан агышыр пуч вошт кайаш логалэш гынат, нуно тыгак шкэ вуйа варнэн кэртит.

Дальтон тыгай опытым ыштэн ончэн. Тудо кок йанда атым налынат, иктыжым углэкислэ газ дэнэ, вэсыжым водород дэнэ, тэмэн, вара йанда атэ-влакым, 58 сүрэтыштэ ончыктымо сэмын, йанда пуч дэнэ ушэн; углэкислэ газан атыжым Дальтон ўлыкō шындэн, углэкислэ газ дэч 22 гана куштылгырак водородым тэмыман атыжэ кўшнō лийын. Тыгэ ыштымэк, Дальтон приборжым ик чоло шагатлан шып гына шинчаш кодэн. Приборым ик чоло жап мучко шып шинчыктымэк, Дальтон атэ-влакыштэ улшо газ-влакым шымлэн ончэнат, ты газ-влакын составышт кок атыштыжат йōршын ик гай улмым палэн налын—водород дэн углэкислэ газ иктыжэ вэсыж дэнэ варналтын, йōршын ик гай варышым пуэныт. Газ-влакын ты диффузийлымыштым мольэкул-влакын тарванылмышт дэнэ гына умылтараш лийэш.



57 сүр. Газ-влакын диффузийышт.

Газ форман наста-влакын диффузийлымыштым мэ шкэ илышыштынат пэш шуко годым ужнына. Карболкын, бэнзинын, нафталинын, нафта-влакын упшышт (пушышт) йужышто пэш вашкэ шарлымыштым тэ шкат пэш сайын шинчэда. Упшалтшэ настам ик вэрышкэ гына йоктарэн ончаш гынат, тудын упшыжō тунамак йыр-ваш шарла. Вара мо тугай упш? Упш—настан койышыжо; наста-влакын мольэкулышт чарныдэ тарванылыт, нуно мэмнан нэр көргысō вичкыж ночкоковаштышкына („слизистая оболочка“ манмышкына) логалытат, мэ нуным шижнына.

Газ-влакын мольэкулышт гына тарванылыт манаш ок лий Вишкыдэ дэн пэшкыдэ наста-влакын мольэкулыштат эрэк тарванылын шогат, нунат шкэ коклаштышт варналтын кэртит.

Цилиндрыш вўдым пыштат да тудын умбақыжэ вўд дэч куштылгырак вэс вишкыдым—спиртым эркын гына пыштэн, цилиндрым шып гына шогаш кодаш гын, мэ ончычшо цилиндрыштэ кок тўрлō вишкыдэ улмым пэш раш ужнына. Варажым кок вишкыдым ойырэн шогышо границэ эркын-эркын йомаш тўналэш, пытартышлан цилиндрыштэ йōршын ик гай варыш (смесь) лийэш.

Кўкшō йанда цилиндрын пундашышкыжэ иктаж-могай вўдэш шулэн кэртшэ пэшкыдэ настан, мут гыч вўргэньэ купоросын, кристалжэ-влакым пыштэна. Цилиндрыш вўдым тэмэн, тудым шып шогаш кодэна гын, ик жап эртымэк, кристал-влак умбалнэ пэш чот чийалгышэ вишкыдын лончыжым (слойжым) ужнына. Ты вишкыдэ кўшкыжō угларак да угларак волгыдэмэш, тиддэч кўшныжō йōршын тўсдымō лийэш. Чийалгышэ лончо пэш эркын гына чарныдэ кугэмэш, пытартышлан чыла вишкыдэ йōршын ик гайэ лийэш.

Умбач ончымаштэ тидэ чылажат нэлыт вий законлан („закон тяготения“ манмылан) тупынь шогымыла койэш: нэлырак наста-влак (углэкислэ газ, вўд, шōнчал-влак) кўшкō кўзат, куштылгырак наста-влак (водород, спирт, т. м.) ўлыкō волат. Чыла ты кэлшыдымаш тыгэ гына умылтараш лийэш: вўдат, шōнчал-вла-

кат, газ-влакат, т. м. посна-посна ужаш-влак гыч — мольэкул-влак гыч ышталтыныт; ты мольэкул-влакын *шкэ тарванылмыштлан* кбра гына нэлырак наста-влак кўшкө нёлталалт кэртят, куштылгырак наста-влакшэ улыкө волэн кэртят. Мольэкул-влакын тарванылмыштым пэшкыдэ наста-влакыштат ужаш лийэш: вүргэньэ пластинкым налын, тудым шлифоватлэн, тугак шлифоватлымэ цинк пластинкэ умбалап пэш чот ишыктэн, нуным лэвымэ тэмпэратурышт дэч улылрак тэмпэратурэш шуко жап ырыкташ гын, пластинкэ-влак ваш пижыт, вүргэньэ дэн цинк тўкнымө вэрэшыжэ сплав лийэш — цинкын мольэкулышт вүргэньэ мольэкул-влак коклаш шыгэн пурэныт, вүргэньын мольэкулышт цинк мольэкул-влак коклаш пурэныт. Кызыт ты койышым тэхникиштэ ик металл-влакым вэс металл-влак дэнэ лэвэдаш кучылтыт. Металл дэнэ лэвэдаш Уэгарым иктаж-могай металын (цинкын, алюминийын) порошокшо дэнэ пырлыа чот пэтырымэ атыш пыштат да налмэ кок металлым нунын лэвымэ тэмпэратурышт дэч улылрак тэмпэратур мартэ ырыктат. Порошок сэмын налмэ металлын мольэкулжо-влак эркын-эркын лэвэдаш металлын умбакыжэ шыгэн пурат да тудын дэнэ пырлыа пэнгыдэ сплавым пуат.

Тыгэ, йатыр *физик* кончыш-влакым шымлэн ончымо дэнэ наста-влакын мольэкул-влак гыч чоңалтыштым пэнгыдэмда.

Мольэкулын составышкыжэ пурышо *атом-влакат чарныдзак тарванылын* шогат. Химий реакция-влак атом-влакын тарванылмыштлан кбра гына лийыт.

Атом дэн мольэкул-влак нэргэн туныктымаш йатыр физик дэнэ химий кончыш-влакым умылтара, адак мэман ончыч палэн налмэ химий закон-влакымат умлаш лийышым ышта.

*Наста-влакын нэлытышт аралалтмэ закон* тыгэ каласа: реакцияш пурышо наста-влакын нэлытышт реакцияш гыч лэкшэ наста-влакын нэлытышт дэнэ иктөр лийыт манэш. Атом да мольэкул-влак нэргэн туныктымаш ты законым тыгэ умылтара: кэрэк могай химий реакция-влак гыдымат ты наста-влакын мольэкул составышкышт пурышо атом-влак у мольэкул-влакым пуат. Реакций дэч ончыч кунар атом умлаш, реакцияш дэч вара тунар атомак кодэш, атом-влакын комбинацияштыт гына вашталтэш. Мэ шинчэна, атом-влакын нэлытышт вашталтдымэ улыт, сандэнэ у наста-влакын нэлытышт реакцияшлан налмэ наста-влакын нэлытышт дэнэ иктөр лийаш кўлэш.

*Настаң составшэ эрэ икгай* (постоянный) *лиймэ закон* ты наста кэрэк могай йөн дэнэ лукмо лийэш гынат, тудын составшэ эрээт икгайак лийман манын каласа. Тидым мэ тыгэ умлэн кэртына: мут гыч, вүргэньын шэм окисэлжын составышкыжэ ик атом вүргэньэ да ик атом кислород пура гын, ты окисэл кэрэк могай йөн дэнэ лукмо лийэш гынат, вүргэньэ дэнэ кислородын нэлытышт коклашэ отношэньэ эрэ икгай, ныгунам вашталтдымэ лий-



58 сур.  
Дальтынон  
опытшо.

ман. Ик атом кислород дэн ик атом огыл, а кок атом вургэньэ ушна гын, тунам йөршын вэс түрлө ушныш — вургэньын йошкар окисэлжэ лэктэш.

*Тыгылай наста, сложнэ наста, элмэнт* манмэ умлымаш-влак атом дэн мольэкул-влак нэргэн туныктымаш почэш у сэмын умылтаралтыт.

Тыгылай наста-влак икгай атом-влак гыч ышталтыт, сложнэ наста-влак түрлө-түрлө атом-влак гыч ышталтыт.

Химий рэакций годем тыгылай наста дэн сложнэ настан атомышт у настан мольэкулышкышт куснат. Тугэ гынат, у мольэкул-влак лиймашым атом-влакын ик мольэкул гыч вэс мольэкулыш тыгылай гына куснылмыштлан вэлэ шотлаш ок лий, тугак мольэкул-влакын составышкышт пурышо атом-влакым нунын тыгылай гына суммышт вэлэ лийыт манын шонаш ок лий. Атом-влак мольэкулыш ушнымэкышт шкэ тошто койышыштым йомдарат, тунам ик атомжо вэсыжын койышыжо-влакым вэсэмда. У насташтэ тошто настан койышыштымат она уж. Ртуть окись—у качествэ — йөршын у койышан у наста.

Тидым ончыктымэк, мэ тыгэ ойлэна: ртуть окисыштэ тыгылай ртуть наста огыл, ртуть элэмент гына уло.

Атом дэн мольэкул-влак нэргэн туныктымаш почэш *йөршын икгай атом-влакым* (атомы одного и того же рода) *элэмент* манаш лийэш. Ты атом-влак тыгылай настам пуэн кэртят, вэс түрлө атом-влак дэнэ ушнэн, сложнэ наста-влакым пуэн кэртят.

3. Элэмент-влакын аллотропийла молэммашышт. „Тыгылай наста“ да „элэмент“ манмэ коклаштэ улшо ойыртышым сайракын умлышашлан, кислород вошт элэктричествэ йылым колтымо годем кислородышто лийшэ молэммашым (вашталтамашым) палэн налаш күлэш.

Пашам ыштышэ элэктромашин лишнэ кө шогэн гын, элэктричествэ йып-влак төрштыл эртымэ годем (йуж вошт разряд лиймэ годем) элэктромашин воктэн йужгатанрак чучшо ўпш улмым тудо сайын шинча. Ты ўпш варажым кочырак таман лийэш. Тудо йужышто улшо кислородын элэктричествэ разряд лиймэ годем молэммыжлан көра лэктэш.

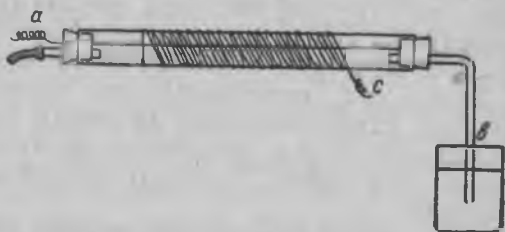
59-шэ сүрэтыштэ молэмшэ кислородым лукмо прибор (озонатыр манмэ) ончыкталтын. Прибор лопка анан пуч гыч ышта итын. Пучын көргышкыжб *a* металл воштыр колталтын, пуч умбачынжэ *c* буква дэн палэмдымэ вэс металл воштыр дэнэ пүтыралтын. Пучын көргыж гыч кислород колталтэш: кислород пучыш шола вэлнэ улшо вэс вичкыжрак пуч гыч пура да *b* пуч гыч лэктэш-Элэктричествэ разряд йанда воштат, пуч көргө гыч колтымо кислород воштат кайжэ манын *a* дэн *b* металл-воштыр влак элэктромашин дэнэ йа тугай куго напрыажэньымак пуэн кэртшэ вэс прибор дэнэ ушалтэш.

Тунамакак *b* пуч гыч лэксэ кислородышто мэ күшнө ойлымо гай ўпшым шижына. *b* пуч гыч лэксэ кислородым, 59-шэ сүрэтыштэ ончыктымо сэмын, вүдышкө колтэна гын, элэктроразрядым колтымо годем кислородын молэммыж дэнэ лийшэ у продукт (молэмшэ кислород) вүдэш шула.

Молэмшэ кислородым сайынак шымлэн налмбнгө, кислородын упшыжб гына огыл, тудын чыла койышыжо-влакат вашталтым (молэммым) палэна. Ты молэмшэ кислород—йдршэш у наста. Ты у наста йбршэш йандарым лукташ йбсб гынат, луктын к-рташ лийэш. Тудо—кандэ түсан газ кислород дэч нэлырак, вүдэш кислород дэч йатыр сайын шула. Ты газ нэр пүчшб упшан, коргыш шүлалтымэ годым нэр рож дэн логарым чыгылтылэш, йужышто шуырак лийэш гын, йад сэмын йэнгым чэрландарэн кэртэш (отравление).

Тыгэ молэмшэ кислородым озон маныт („озон“ мут—грэк мут, тудо „упшалтшэ“ манмым ончыкта).

Озон кислород пуримо чыла реакций-влакышкат пура, тудо кислород дэч йатыр талын окисланга. Озонан кислородым индиго луман чийан растворжо вошт йа лакмусын растворжо вошт колташ гын, чийа эркын-эркын окислалтэшат, түсшым йомдара (түсдымб лийэш). Озоным каучук пуч көргб гыч колташ гын, ик чоло жап эртымэк каучук пуч шаланылаш тунгалэш, пытартышлан тыгыдэ падрашлалан шаланылын возэш. Йатыр моло наста-влакымат озон тыгак талын окисланга.



59 сур. Эп простой озонатыр.

Озоным ик нарэ жаплан шып шинчаш кодаш гын, тудо шкэ вуйак эркын-эркын тыгылай кислородыш савырна. Озонын кислородыш савырнымыжым ырыктэн вашкэмдаш лийэш.

Ты примэрыштэ тыгылай наста (кислород), моло наста-влак дэнэ нимогай химий реакций пурыдэак, у качэствыш, у койыш-влакан у насташ (озоныш) савырна. Тыгай койышым мэ ты маркэ йбршынат палэн огына ул ильэ. Тидэ вара молан тыгэ лийэш? Тыгай молэммашым мэ кузэ умылтарэн кэртына? Ты умылтарымашым атом дэн мольэкул-влак нэргэн туныктымаш пуа. Тыгай молэммаш тыгэ умылтаралтэш: кислородын атомжо-влак тыгылай наста сэмын лийшэ кислородым пумышт годым, кок кислород атоман мольэкул-влакыш ушнат, озоным пумышт годым гын (озонат—тыгылай настак), кум кислород атоман мольэкул-влакыш ушнат.

Кислород мольэкул-влак гыч озон мольэкул-влак лиймым тыгай схэм дэнэ ончыкташ лийэш:



Тыгэ гын, тыгылай наста гыч у качэствэ—у койыш-влакан у тыгылай наста лиймаш—мольэкулыш ушнылшо атом-влакын кодичэствышт вашталтмэ дэнэ ушнэн шога.

Кок икгай атоман мольэкулышто атом-влакын ваш-логалмаш (взаимодействие) манмыжэ кум икгай атоман мольэкулышто улшо ваш-логалмаш дэч вэс түрлө лийэш.

Озонын мбнгэш кислородыш савырнымыжэ годым озонын кум атоман мольэкулышт посна-посна атом-влаклан ойырлалтыт, ойырлэн лэкшэ атом-влак мужырын-мужырын ушнылытат у мольэкул-влакым — кислородым пуат. Кислородын мольэкулышкыжо электроразряд логалмэ годымат тыгак лийэш: кислород мольэкул-влак посна-посна атом-влаклан ойырлалтыт, ты атом-влак гыч йужышт озонын мольэкулжым, йужышт—адак кислород мольэкулымак пуат.

Озон посна-посна кислород атом-влаклан ойырлалтмыжлан кбра гына тыгылай кислород дэч талырак окисланга. Сандэнак мольэкулыш ушнэн шудымо атом-влак рэакцийыш мольэкул-влак дэч куштылгырак, талырак пурат манаш лийэш.

Озон — сай дезинфексылышэ наста. Тудо бактэрий-влакым пуштэда, сандэнак йужым да вудым эрыкташ кучылталтэш. Кудырчан йур годым, атмосферыштэ электроразряд лиймэ годым, йужэш озон лийэш, сандэнак кудырчан йур дэч вара шулаш куштылго.

Иктаж могай элемент койыш дэнэ ойырналтын шогышо түрлө *тыгылай наста-влакым* кокыт йа кокыт дэч *шукырак* пуа гын, ты элемент гыч гына лийпэ ты тыгылай наста-влакым аллотропийла молэмаш-влак (аллотропические видоизменения) маныт, тыгэ лиймэ койышыжым аллотропий маныт. Аллотропийла молэмаш-влакым кислород дэч посна йатыр моло элемент-влакат пуэн кэртыт. Ты молэмаш-влак нэргэн мэ ончыкыла тунэмаш тунгалына.

„Тыгылай наста“ манмым „элемент“ манмэ дэнэ иктылан шотлаш ок лий. Тидым мэ кұшнө каласыма гыч пэш раш ужына. Вүргәнэ окисьым мэ вүргәньым йа кислород дэнэ, йа озон дэнэ окислангән лукгын кэртына. Тугэ гынат, ты окисьын составышкыжэ тыгылай наста сэмын лийшэ кислородат, озонат огыт пура: вүргәнэ окисьын составышкыжэ кислород элемент пура, йа вэс сэмын кислородымат, озонымат пуэн кэртшэ атом-влак пурат.

4. Атомын нэлытшэ дэн атом вуса. Атом дэн мольэкул-влак *пэшак изи* улыт, сандэнэ мэ нуным ужын она кэрт. Мольэкул-влакын кунар изи улмыштым мэ тыгай опыт гыч изиш гына палэн кэртына.

0,015 г марганьэцан калий шөнчалым висэн налаш да тудым 1 л вүдэш шулыкташ гын, вүд кына (розовый) гайрак тусан лийэш. Ты растворын ик куб сантиметрыштыжэ  $0,015:1000 = 0,000015$  г шөнчал лийэш. Ик тучалтышыштэ шөнчал 20 гана нарэ шагалрак —  $0,000015:20 = 0,000000075$  г нарэ лийэш. Адакшым ик тучалтыш шөнчал дэнэ пұтынъэкак чийалгән; тыгэ гын, ты тучалтышыштэ эша пэш шуко мольэкул уло. Тыгэжэ кажнэ мольэкулжын нэлытшэ пэшак изи лийман.

Ик пырчэ хининым ик чоло литр вүдэш шулыкташ гын, чыла вүд кочо таман лийэш. Мускус манмэ настам изиш гына налын, тудым пэш куго залыш пурташ гын, мускусын упшыжө зал тич





тэмэш: тугэ гынат, тудын нэлытшэ катыкэммым пэш чот шижшэ виса дэнэ висэнат палаш ок лий — ту залым мускус упш дэнэ тэмаш мускус пэшак шагал күлэш.

Йанда умбалан 0,000 000 005 см кужгытан шөртнө лончым шундыктэн шындаш лийэш (ты шөртнө лончын улмыжым шөртнөнын йылгыжмыжэ гыч палаш лийэш). Тышэч палэ: шөртнө атомын диаметржэ ты кугыт дэч (0,000 000 005 см дэч) изирак лийаш күлэш.

Физикын кызыт ончыктымо йөнжө-влак дэн түрлө элэмент-влакын атом нэлытыштым чотлэн палаш лийэш (физикын ты йөнышт нэргэн мэ тыштэ ойлэн она кэрт—нуным куго школышто тунэмман); тэ шкэат шинчэда, атом-влак пэшак изи улыт, нуным висаш вискалаш ныгузэат ок лий, сандэнэ атом-влакын нэлытыштым чотлэн луктын гына муаш лийэш. Тыгай чотлымаш ик водород атомын нэлытшэ 0,000 000 000 000 000 000 001 63 г улмым ончыктэн. Водород атом дэч моло атом-влакын нэлытыштым мушаш вэрч водород атомын нэлытшым ончыктышо числам кэлшышэ атом виса-влаклан шукэмдыман; атом виса манмыжэ *ты атомын ик водород атом дэч кунар гана нэлырак улмыжым ончыктышо числа* лийэш. Мут гыч, кислород атомын нэлытшым мушаш вэрч, водород атомын нэлытшым кислородын атом висажлан шукэмдыман.

Атом-влакын нэлытышт пэшак изи улыт. Тыгай изи кугыт нэргэн пэш куго кугыт гайак шонэн шуашат ок лий.

Задач. 2 миллион страницан (1 миллион лышташан) книган кужгытшым шинча дэнэ висалтэн ончыза, вара иктаж могай 200 страницан книган кужгытшым сантиметр дэнэ висыза да висэн мумо кужгытым 2 миллион страницан книган кужгытшэ дэнэ тагастарыза.

Дальтон элэмент-влакын атом висаштым палэн налаш лийэшак манын шонэн. Дальтонын шонымыжо умбакэ вийнэн толын. Элэмент-влакын атом висаштым палымэ шотышто учоный-влак Дальтонын мумо лач лийдымэ *атом виса-влак* уэш мумо пэш лач лийшэ (точные) атом-виса-влак дэнэ вашталтэныт. Мут гыч, кислородын атом висажым 8-лан огыл, 16-лан шотлаш күлэш улмаш, вудын составыштыжэ водород ик атом огыл, кок атом улмаш. Вудын составшым Дальтонын  тамкаж (палэ) дэнэ огыл  палэ ончыкташ күлэш улмаш; вэс ой дэнэ каласаш гын, вудын составыштыжэ 2 виса ужаш (2 атом) водородлан 16 виса ужаш (1 атом) кислород логалэш. Тыштэ водород дэнэ кислород кокласэ виса отношэньэ Гэй-Льюссакын мумо отношэньыж гайак (1:8) кодэш, кислородын атом висажэ гына 8 огыл, 16 лийэш.

Адак тидым каласыман: кызытсэ утларак лач лийшэ (точно) атом виса влакым чотлымо годым водородын атом нэлытшым лач 1-лан огыл, 1,008-лан шотлаш гын, утларак каньылэ лийэш. Мэ тыштэ 50-шэ страницыштэ ойлымынам ушэштарэн каласэна; вудым анализлымэ дэн синтезлымаш 1:7,94 (йа 2:15,88) пуа, мэ ты отношэньым куштылэмдэн тичмаш числа дэчэ тыгэ

ончыктышна: 1:8. Водород атомын нэлытшым 1-лан налаш гын, кислородын атом висажэ 16 огыл,  $2 \times 7,94 = 15,88$  лийэш, водород атомын нэлытшым 1,008-лан шотлаш гын, кислородын атом висажэ лач 16 лийэш.

Кызытэ лач лийшэ атом виса-влакым да атом дэн мольэкул-влакын кугытыштым кузэ палэн налмэ нэргэн, атом-влакын чонгалтмыштым кузэ, кушэч палаш лиймэ нэргэн тэнданат шинчымыда шуэш дыр. Тидым чылажымат умлаш пэш йёсё, куго школышто гына сайын умлэн кэрташ лийэш. Тугэ гынат, сложнэ наста-влакын виса составыштым *химий формул-влак* дэнэ ончыктышаш вэрч, мэ атом виса влак дэн пайдаланэн кэртына.

5. Химий формул-влак. Дальтонын тамка (палэ) таблицыж гыч (62-шэ стр.) мэ ужына: йужо металл-влакым палэмдэн ончыктышаш вэрч, Дальтон у түрлө онго-влакым шонэн лукмо олмэш, онго покшэлан буква-влакым шындылаш тунгалын. Ты буква-влак металл-влакын англий йылмэ дэнэ каласымэ лумыштын тунгалтыш буквашт улыт: *I* — iron (айэрн) — күртньö, *C* — carbon (копэр) — вүргэньэ, т. м.

Бэрцэлиус луман швэд учоный (1778—1848) Дальтонын ты йөнжым (метал-влак палэмдаш онго коклаш метал лум-влакын тунгалтыш букваштыл шындылмым) атом-влакым онго дэч посна *буква дэнэ гына* палэмдэн ончыктылаш кэлыштарэн. Бэрцэлиус дэч вара элэмент-влакын атомыштым мэат нунын *йа латынь*, йа грэк йылмэ гыч налмэ лумыштын тунгалтыш *латынь буквашт* дэнэ палэмдэн ончыктылына. Улно возымо таблицыштэ (71-шэ стр.) шукырак күлэш (важнейший) элэмент-влакын химий палышт (гамкашт), йа *символышт*, да атом висашт ончыкталтыныт (атом виса-влакым тичмаш числа дэнэ гына луан дэн шудан ужаш дэч посна ончыктымо; тиддэч лач лийшэ атом виса-влакым книга мучашыштэ улшо таблицыштэ ончыза). Йужо элэмент-влакын лумышт ик гай буква гыч тунгалыт гын, тунгалтыш буква палэн кокымышо буква шындалтэш.

Бэрцэлиусын каласымыжэ почэш *химий формул-влакым* Дальтон дэч вэс сэмын возат: ты сложнэ настан мольэкулышкыжо кунар атом пура, тунар химий палым (буквам) возымо олмэш, мольэкулышто ты атом кунар улмым изи цифр дэнэ возэн ончыктат (иктан цифр ок возалт); ты цифржым химий палын пурла вэлэшыжэ уланрак возат. Тыгэ, вудын составжым ННО сэмын огыт сэрэ,  $H_2O$  сэмын сэрэн ончыктат. Ты формулым рушла „ха-два-о“ манын лудыт (*x* букважым *z* сэмынрак каласыман)<sup>1</sup>. Вудын формулжым тыгэ умлаш күлэш: вудын мольэкулышкыжо 2 атом водород да 1 атом кислород пура, вэс сэмын, вудыштö 2 виса ужаш водород да 16 виса ужаш кислород уло.

Сэрнэ кислотан формулжым  $H_2SO_4$  тыгэ лудыт: ха-кокыт-эс-онылыт. Ты формулым тыгэ умлыман: сэрнэ кислотан составышкыжэ 2 виса ужаш водород, 32 виса ужаш сира да 64 (вэс сэ-

<sup>1</sup> Химий формулаштэ латин буква-влакым латинла каласыман, тугэ гынат, Н буквам шуко годым французла „аш“ маныт; тыгэ, йонгылыш лийэш гынат, ха-два-о олмэш аш-два-о манын лудыт.

мын —  $16 \times 4$ ) вуса ужаш кисклород пура. Химий формул-влакым лудмо годым посна буква семын тыгай элемент-влакын палышт каласалтыт: борын В (бэ), углеродын С (цэ), водододын Н (ха), кисклородын О (о), фосфорын Р (пэ) адак сирая S (эс). Чыла моло элемент-влакын палышт элементын тичмаш латин лумжб дэна каласалгыт. Мут гыч күртнб Fe — фэррум, вургэнэ Cu — купрум, ргуть Hg — хидраргиум; адак элементын руш лумжб латин лум гыч налалтын гын, ты лумын мучашыжым латинла огыл, рушла кошартэн каласат, мут гыч, Са — кальциум олмэш кальций, К — калиум олмэш калий, Zn — цинкум олмэш цинк.

Формул-влакым кузэ лудшашыжым палышашлан мэ эшэ тыгай примэр-влакым налына:

$Fe_2O_3$  (күртнб окись) — фэррум-кокыт-о-кумыт.

HCl (шбнчал кислота) — ха-хлор.

NaCl (шолтымо шбнчал) — натрий-хлор.

**Задач. 7-шэ** страничыштэ улшо таблицым ончен, үлнб возымо формул-влакым лудын лэкса, ты формуллаш пурышо элемент-влак кокласэ вуса отношенэ-влакым возыза.

- |                             |                                      |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| 1. Поташ $K_2CO_3$          | 6. Льяпис $AgNO_3$                   |
| 2. Сэлитр $KNO_3$           | 7. Сулэма $HgCl_2$                   |
| 3. Вургэнэ купорос $CuSO_4$ | 8. Марганэдын кокытэ окисьшэ $MnO_2$ |
| 4. Содо $Na_2CO_3$          | 9. Кочо шбнчал $MgSO_4$              |
| 5. Гипс $CaSO_4$            | 10. Бэргольэ шбнчал $KClO_3$         |

**Шукырак кулэшан (важнейший) элемент-влакын химий палыш-тым да атом висаштым ончыктышо таблицэ.**

| Химий палэ | Атом вуса | Рушла-марла лум | Латынь лум  | Латынь лумын каласымаш | Химий палым формулышто каласымаш |
|------------|-----------|-----------------|-------------|------------------------|----------------------------------|
| Ag         | 108       | Ший             | Argentum    | Аргэнтум               | Аргэнтум                         |
| Al         | 27        | Алюминий        | Aluminium   | Алюминиум              | Алюминий                         |
| Ba         | 137       | Барий           | Barium      | Барииум                | Барий                            |
| Bi         | 209       | Висмут          | Bismuthum   | Бисмутум               | Висмут                           |
| C          | 12        | Углерод         | Carboneum   | Карбонэум              | Цэ                               |
| Ca         | 40        | Кальций         | Calcium     | Кальциум               | Кальций                          |
| Cl         | 35,5      | Хлор            | Chlorum     | Хлорум                 | Хлор                             |
| Cu         | 64        | Вургэнэ         | Cuprum      | Купрум                 | Купрум                           |
| Fe         | 56        | Күртнб          | Ferum       | Фэррум                 | Фэррум                           |
| H          | 1         | Водород         | Hydrogenium | Хидрогэниум            | Ха                               |
| Hg         | 200       | Ргуть           | Hydrargyrum | Хидраргирум            | Хидраргирум                      |
| K          | 39        | Калий           | Kalium      | Калиум                 | Калий                            |
| Mg         | 24        | Магний          | Magnesium   | Магнэзиум              | Магний                           |
| Mn         | 55        | Марганэц        | Manganum    | Манганум               | Марганэц                         |
| N          | 14        | Азот            | Nitrogenium | Нитрогэниум            | Эн                               |
| Na         | 23        | Натрий          | Natrium     | Натриум                | Натрий                           |
| O          | 16        | Кисклород       | Oxygenium   | Оксигэниум             | О                                |
| Pb         | 31        | Фосфор          | Phosphorus  | Фосфорус               | Пэ                               |
| P          | 207       | Шэм-вулно       | Plumbum     | Пльумбум               | Пльумбум                         |
| S          | 32        | Сига            | Sulfur      | Сульфур                | Эс                               |
| Si         | 28        | Крэмний         | Silicium    | Силициум               | Силициум                         |
| Sn         | 119       | Ош-вулно        | Stannum     | Станнум                | Станнум                          |
| Zn         | 65        | Цинк            | Zincum      | Цинкум                 | Цинк                             |

6. Химий формул кузэ ышталтэш. Кажнэ сложнэ наста мольэкул-влак гыч ышталтын; кажнэ мольэкулжо ик нарэ атом-влак гыч ышталтын. Сандэнэ кэрэк могай сложнэ настан составшымат химий фармул дэнэ ончыкташ лийэш. Вара тидэ кузэ ышталтэш? Химий анализ мылланна настан виса составшым гына ончыкга, мольэкулышто кунар атом улмым ок ончыкто. Вара, виса составым шинчэн, химий формулым кузэ муаш лийэш. Тидым примэрэш лончылэн налына.

Мут гыч, иктаж могай газ пуалтын лийжэ. Качествэнэ анализ ты газын углэрод дэн кислород гыч чоңалтмыжым ончыкта. Количествэннэ анализ ты газыште 3 виса ужаш углэродлан 8 виса ужаш кислород логалмым ончыкта. Ты газын мольэкулжо кунар атом углэрод гыч да кунар атом кислород гыч чоңалтын?

Мэ ты газын мольэкулыштыжо ик атом углэрод уло манын шонэн пыштэна. Ик атом углэрод 12 виса ужаш углэродым ончыкта. 3 виса ужаш углэродлан 8 виса ужаш кислород логалэш гына, 12 виса ужаш углэродлан кислород кунар виса ужаш логалэш?

Мэ тыгэ чотлаш тунгалына: 3 виса ужаш углэродлан кислород 8 виса логалэш гын, ик виса ужаш углэродлан 3 гана шагалак —  $\frac{8}{3}$  логалэш, 12 виса ужашлан тиддэч 12 гана шуқырак —

$\frac{8 \times 12}{3} = 8 \times 4 = 32$  виса ужаш логалэш. Тыште кислород кунар атом лийэш? Кислородын атом висажэ 16, сандэнэ тыште кислород  $32:16 = 2$  атом лийэш. Тыгэ гын ты газ мольэкулын составшыкжэ 1 атом углэрод да 2 атом кислород пура, ты газын формулжо —  $\text{CO}_2$ . Тидэ углэксилэ газ.

Мэ ончычын ты газын мольэкулыштыжо 1 атом углэрод уло манын шотлышна. Тушто 12 атом ксиларод уло манын шонэн она кэрт мо? Тыгэ шонэн чотлымо годым ала вэс түрлө формул лэктэш? Тидым тэргышашлан мэ ты газын мольэкулыштыжо ик атом кислород уло манын шонэн пыштэна. Тунам мыланна тыгэ шонэн чотлышна логалэш: 8 виса ужаш кислородлан 3 виса ужаш углэрод логалэш. 1 атом ксилорадлан, йа 16 виса ужаш ксилородлан, углэрод кунар виса ужаш логалэш? Углэрод  $\frac{3 \times 16}{8} = 6$  виса ужаш логалэш. Углэродын атом висажэ 12, тыгэ

гына,  $\frac{1}{2}$  атом углэродлан 1 атом кислород логалэш,  $\frac{1}{2}$  атом лийын ок кэрт, сандэнэ  $\frac{1}{2}$  атом углэродлан 1 атом кислород огыл,

1 атом углэродлан 2 атом кислород логалаш күлэш. Вэс сэмын каласаш гын, ты газын мольэкулыштыжо ик атом кислород уло манын шонэн чотлэна гынат,  $\text{CO}_2$  формулак лэктэш. Мэмнан газнан мольэкулыштыжо кок атом углэрод уло манын шонэн чотлэна гынат, тыгак лэктэш: тунам тыгай ошношэньэ лийэш — 24:64; ты ошношэньэ 2 атом углэродлан 4 атом кислород логалмым ончыкта, формуллан эрээт эн изи ошношэньэ надалтэш, сандэнэ 2:4 ошношэньэ олмэш, 1:2 налаш логалэш, тыгэ гын, адак  $\text{CO}_2$  лэктэш.

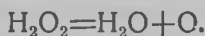
Сложнэ настам кэрэк кунарэ налына гынат, элэмэнт-влак кокласэ вуса отношэньэ эрээт ик мольэкулышто улшо отношэньэ гайак лийэш, садлан кōра гына мэ химий формул-влакым муын кэргына. Углэксилэ газын мольэкулыштыжо углэрод дэн кислород кокласэ отношэньэ 12:32 лийэш, анализ 3:8 отношэньым пуа. Ты кок отношэньэ иктōр улыт:  $12:32=3:8$ . Тыгэ гын, химий формулым, вуса составым ончэн муаш йōсō огыл, тудо арифметик задачым ыштымэ сэмынак муалтэш.

Химий анализ гыч мо лэкмым шуко годым процент дэнэ ончыктат. Тыгэ, мут гыч, магний йулатымэ годым лэкшэ оп порошokyшты — магнэзийыштэ 60% магний да 40% кислород уло, вэс сэмын, магний дэн кислород кокласэ вуса отношэньэ 60:40 лийэш.

Задач-влак. Таблицыштэ ончыктымэ наста-влакын формулыштым муза:

| №№ | Наста лум                            | Настан вуса составшэ                                       |
|----|--------------------------------------|--|
| 1  | Магнэзий                             | 60% магний да 40% кислород                                 |
| 2  | Куп газ                              | 75% углэрод да 25% водород                                 |
| 3  | Сиран кислородан ушныш-<br>шыжо-влак | 1) 50% сира да 50% кислород<br>2) 40% сира да 60% кислород |
| 4  | Марганьдан руда                      | 63,2% марганьэц да 36,8% кислород                          |
| 5  | Азотын окисэлжэ                      | 25,93% азот да 74,07% кислород                             |
| 6  | Поташ                                | 56,52% калий 8,7% углэрод да 34,78%<br>кислород            |
| 7  | Ушныш                                | 2,04% водород, 32,65% сира да 65,31%                       |
| 8  | Чилий сэлитр                         | кислород, 27,2% натрий, 16,5% азот да<br>56,3% кислород    |

7. Мольэкуларнэ формул-влак. Ты маркэ дончылэн налмэ чыла примэр дэн задач-влакыштэ мольэкулыш пурышо атом-влак коклаштэ мэ эрээт эн простой отношэньэ-влакым муэдышна; тыгэ,  $C_2O_4$  йа  $C_1O_6$  углэксилэ газын вуса составшылан кэлша гынат, мэ углэксилэ газын формулжылан  $C_2O_4$  йа  $C_3O_6$  огыл,  $CO_2$  нална. Ты маркэ дончылымо моло примэрна-влакым налына гынат, наста-влакын формулыштым ончыкташ эн простой отношэньэ-влакым налашна логалэш ильэ. Тугэ гынат, йужо наста-влаклан тыгай эн простой формулым пуаш ок лий, нуным формул дэнэ ончыктышашлан эн простой формулым кокытлан, куматлан йа тиддэч шукылан шукэмдаш логалэш; вэс сэмын каласаш гын, тыгай наста-влакым сложнэ формул дэнэ ончыктылман. Примэрлан водород пэрэксисым налаш лийэш. Водород пэрэксисыштэ водород дэн кислород кокласэ отношэньэ 1:16 лийэш, сандэнэ тудын эн простой формулжо  $HO$  лийшаш ильэ. Тугэ гынат, водород пэрэксисын вуд дэн кислородлан ойыралтмыжлан кōра, тудын формулжо  $HO$  огыл,  $H_2O_2$  лийэш манын кэргына:



Моло могырым шымлэн ончымо дэнат водород пэрэксис кок атом водород да кок атом кислород гыч ышталтман. Тыгай шымлымашым ончэнак уксус кислотан формулжым  $H_2CO$  сэмын огыл,

$H_4C_2O_2$  сэмын возашна логалэш, ацетилэнын формулжым СН сэмын огыл,  $C_2H_2$  сэмын возаш логалэш. Пытартышлан, тыгэ шотлашат ситышэ амалжэ (основание) уло: ик тыгылай наста-влак (шкэт вуйа гына лийшэ элэмент-влак) посна-посна атом-влак гыч гына лийын кэргыт, моло тыглай наста-влак *тыгылай настан мольэ-кулжэ* гыч лийын кэртыт. Тыглай настан мольэкулышкыжо кок ик гай атом йа кокыт дэч шуқырак икгай атом-влак пурэн кэртыт. Иужгунам ты мольэкул-влакын составыштым палэн налашат лийэш. Тыгэ, мут гыч, водородчн, кислородын, азотын, хлорын мольэкулышт кок икгай атом гыч ышталтыныт. Мэ нуным тыгэ возэн, ончыктэн кэртына:  $H_2$ ,  $O_2$ ,  $N_2$ ,  $Cl_2$ . Озонын молэкулжэ кум атом гыч ышталтын —  $O_3$ .

Тугэ гынат, кэрэк могай тыглай настан мольэкулжат кок атом гыч йа кокыт дэч шуқырак атом-влак гыч ышталтыныт манын шонаш ок кўл. Кушно ончыктымго газ-влак дэн тыштэ каласыдымэ йужо тыглай наста-влак нэргэн гына тыгэ шонаш лийэш.

Сложнэ наста-влак дэн тыглай наста-влакын *мольэкул составыштым* ончыктышо формул-влакым *мольэкулярнэ формул-влак маныт*. Ончыкыжым мэ түрлө наста-влакым тунэмаш тунгалына. Мэ ончычак каласэна: ты наста-влакын формулышт шуқыж годым виса состав гыч мумо эн простой формул-влак лийыт. Тунэмшэ-влак, кэрэк могай настан формулжат эн простой *лийман* манын йонгыш шонэн кэртыт, сандэнэ  $H_2O_2$  дэн  $C_2H_2$  гай формул-влак нэргэнат ушэштарэн калсыдэ ок лий. Мольэкул формул-влакым кузэ мумо нэргэн умлаш пэш сложнэ паша, тудын нэргэн тыштэ лончылэн налаш ок лий. Мольэкул формул-влакым кузэ муаш лиймэ нэргэн органик химийыштэ („органическая химия“ манмыштэ) ойлалтэш.

8. Химий равэнствэ-влак. Химий формул-влак дэнэ сложнэ наста-влакын составыштым гына огыл, химий реакция-влакымат ончыктылаш лийэш. Равэнствэ-влакым мэ ты маркэ мут дэнэ возкалэна ильэ. Мут дэнэ возымо химий равэнствэ да формул дэнэ возымо химий равэнствэ коклаштэ тыгай ойыртыш гына уло: мут дэнэ возымо равэнствэ наста-влакын качэствыжым (реакцийыш могай наста-влак пурымо дэн реакция гыч могай наста-влак лэкмым) гына ончыкта, *химий формул-влак* дэнэ возымо *равэнствэ* качэствэ шотым гына огыл, реакцияыш пурышо дэн реакция гыч лэкшэ наста-влак кокласэ виса отношэньымат (количественное соотношение“ манымат) ончыкта.

Сира ( $S = 32$ ) дэн кўртнө ( $Fe = 56$ ) ушнымго:



равэнствэ тидым ончыкта: 56 виса ужаш кўртнө дэн 32 виса ужаш сира ушнымго годым  $56 + 32 = 88$  виса ужашыжэ сэрнистэ кўртнө лийэш.

*Химий равэнствэ* наста-влакын виса кугытымат (кунар улмыштымат) ончыкта, сандэнэ тудлан наста-влакын *нэлытышт аралалтмэ законьмат* ончыктыман. Равэнствэ палын шола могырыштыжат, пурла могырыштыжат кажнэ элэментын атом чотшо иктөр лийман.

Вуд дэн кальций кокласэ реакциым налына (ты реакциым тэ шинчэда). Кальцийын палыжэ Са. Ты реакций годым йорыктымö (гашеная) извэсть манмэ да водород лийэш (лэктэш). Йорыктымö извэстьым анализлымэ тыгэ ончыкта: тудын составышкыжэ кальций, кислород да водород пура, тудын формулжо —  $\text{CaO}_2\text{H}_2$ . Тидым шотлэн, кальций дэн вуд кокласэ реакциым мыланна тыгэ возыман: шола могырышто — кальций дэн вуд, пурла могырышто — йорыктымö извэсть дэн водород (водородын мольэкулжо  $\text{H}_2$ ):



Мэмнан тыгэ ончыктымө схэмына наста-влакын нэлытышт аралалтмаш законлан тупынь шога—туддэнэ ок кэлшэ (сандэнак равэнствэ палэ олмэш мэ тирэм вэлэ шындэн улна). Шола могырышто вудын составыштыжэ кок атом водород уло, пурла могырышто — извэстьын составыштыжэ кок атом водород да посна ойырлэн лэкшэ водород мольэкулышто эша кок атом. Вудыштö кислород ик атом, извэстьыштэ как атом. Вара ты равэнствым наста-влакын нэлытышт аралалтмаш законлан кэлыштарэн кузэ возаш күлэш? Тэ шкат шинчэда, вудын формулжо  $\text{H}_2\text{O}$  олмэш  $\text{H}_4\text{O}_2$  возэн она кэрт. Тыгэ возэна гын, вара тудо вуд огыл, могай гынат, вэс наста лийэш. Палэ, тыгэ ышташ ок лий. Тугэжэ мэ ты реакцийышкэ вудын ик мэльэкулжо  $\text{H}_2\text{O}$  огыл, кок мольэкулжо пура манын шонэн кэртина. Тидым мэ тыгэ ончыктэна: вудын формулжо ончылан кокытан куго цифрым шындэна:  $2\text{H}_2\text{O}$ . Тунам вудын кок мольэкулыштыжэ мыланна күлшö 2 атом кислород да 4 атом водород лийэш:



Тыгэ возымо равэнствэ лийэш. Ты равэнствыштэ кажнэ элэментын атом чотшо шола могырыштыжэ пурла могырысо дэнэ иктөр лийэш:

Са — шола могырышто 1 атом, пурла могырышто 1 атом.

Н — шола могырышто — кок мольэкул вудыштö 4 атом, пурла могырышто — извэстьыштэ 2 атом да посна ойырлэн лэкшэ водород мольэкулышто 2 атом, чылажэ 4 атом.

О — шола могырышто — вудын мольэкулжо-влакыштэ 2 атом, пурла могырышто — извэстьыштэ 2 атом.

Тыгэ гын, равэнствэ лач возалтын.

Адак тидым ончыкташ күлэш: йорыктымö извэстьын формулжым  $\text{CaO}_2\text{H}_2$  сэмын огыл,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  сэмын возат, тудым тыгэ лудын „каласат: кальций о-ха-кок гана (рушла—кальций-о-ха-дважды) Кок гана“ („кум гана“, т. м.) манмэ 2 (3, т. м.) цифр скобко. кöргысö пытаргыш атом гына 2 (3 йа тулэч шукарак) улмым огыл, скобко кöргысö чыла атомжат 2 (3 йа тулэч шукарак) гыч улмым ончыкта.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  формулым „кальций-о-ха-кокыт“ манын лудына гын, йонгыш лийэш ильэ; тыгэ манмэ  $\text{CaOH}_2$  формулым ончыкта, тыгай формулан настажэ йöршынат укэ.

Химий равэнствым возымо примэрым эша иктым лончылэн ончэна. Вуд пар дэн кöртнö кокласэ реакций годым кöртнö окалин

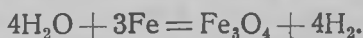
дэн водород лэктэш (25-шэ стр.). Күртнө өкалиным анализлэ-на гын, тудын составщэ Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> лийэш. Тыгэ гын, рэакцийын схэм-жым мыланна эн ончыч тыгэ возыман:



Ты схэмэ наста-влакын нэлытышт аралалтмэ законлан ок кэлшэ. Водородын, кислородын да күртннын атом чотышт шола могырышто пурла могырысо дэнэ иктөр огытыл. Түрлө атом-влакын чотышт эн шуко лийшэ формулым муын луктына (тыгай формул Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> лийэш) да тудым ончэн „төрлаш“ тунгалына. Күртнныжө пурла могырышто 3 атом уло, шола могырыштыжо — 1 атом. Шола могышто күртнө ончылан кумытан цифрым шындына:



Вара кислородым төрлэна. Пурла могырышто кислород 4 атом уло. Тыгэ гын, рэакцийышкэ 4 молэкул вүд 4H<sub>2</sub>O пура. Вүдын 4 мольэкулыштыжо мыланна күлшө 4 атом кислород да, тиддэч посна, эшэ 8 атом водорд уло. Равэнствын пурла ужашыштыжат водород тунар атомак күлэш. Равэнствэ тыгай лийэш:

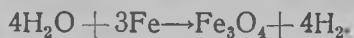


Схэмын пурла могыржо шола могырлан ок кэлшэ гын, тыгай „торлымашым“ („уравнивание“ манмым) ыштылэ ок лий. Төрлымашым лач ыштышашлан, рэакций годым могай наста-влак лий-мым сайын шинчыман, адак ты наста-влакын формулыштым нун-нын составыштан лач кэлшышын возыман. Тиддэч посна төрлымашым ышташ ок лий.

Чыла наста-влакын формулышт лач возалтыныт гын, тунам рэакцийыш пурышо да рэакций почэш лэкшэ наста-влакын *мольэ-кул чотыштым* гына кычалын муаш күлэш. Ойлыманат огыл, чыла наста-влакын мольэкул чотышт наста-влакын нэлытышт аралалтмаш закон дэн кэлшышын равэнствым возышашлан *кунарэ күлэш*, лач *тунарак лийман*.

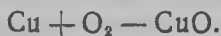
„Төрлаш“ („уравнять“) манмэ мут олмэш шуко годым „коэф-фициентым шындылаш“ манын ойлат.

П а л э м д ы м а ш. Химий равэнствэ-влакым йужгынам „химий уравненьэ-влак“ маныт. Йужо книгаштэ равэнствэ палэ (=) олмэш тыгай палым шындат: →, мут гыч:



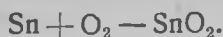
Ты маркэ ыштылмэ йа лончылэн ончымо рэакций влакым шу-кыжымак мэ химий равэнствэ дэнэ возэн ончыктэн огына ул ильэ. Сандэнэ улан мэ нуным ушэштарэн ончыктэна. Нуно схэм сэмын коэфициент дэч посна ончыкталтыныт, сандэнак равэнствэ палэ олмэш тирэ-влак шындалтыныт. Ты схэм-влакым тетрадьыш возэн налын, кэлшышэ коэфициент-влакым шындылашда күлэш.

Вүргәннэ окись лиймаш (9-шэ стр.):

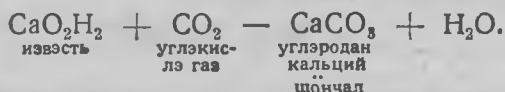




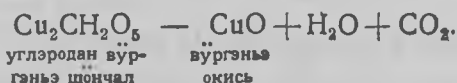
Ош-вулвын окисьжэ лиймаш (9-шэ стр):



Известка вудын (йбрьктымō известьын растворжын) тудын вошт углэксилэ газым колтымо годым, румбыкагмашыжэ (9-шэ стр):



Углэродан вургэньэ шōнчалым ойырлыктымаш (рэложение (10-шэ стр):



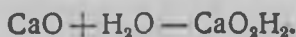
Ртуть окисьым ойырлыктымаш (10-шэ стр):



Известнякым ойырлыктымаш (йулатымаш) (11-шэ стр):



Известьым йбрьктымаш (13-шэ стр):



Вудым ойырлыктымаш (23-шэ стр):

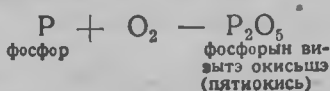
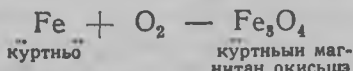
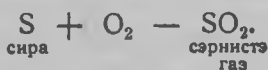
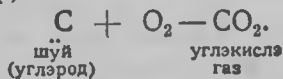


Кислородым бэртольэ шōнчалым ойырлыктэн лукмаш (26-27-шэ стр):

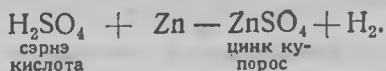


Бэртольэ шōнчалыш йэшарэн пыштымэ катализатор— марганьэцын кокытэ окисьшэ  $\text{MnO}_2$ — вашталтдэак кодэш (реакцийыш ок пуро), сандэнэ тудо равэнствыш ок пурталт.

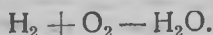
Турлō наста-влакым кислородэш йулатымэ годым окисэл-влак лиймаш (27-28-шэ стр):



Водородым лукмаш (32-шэ стр):



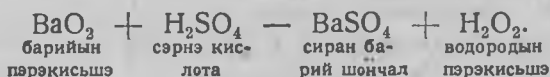
Водородын йулымыжө (34-шэ стр):



Вүргэньэ окисьым водород дэнэ восстановитлымаш (45-шэ стр.)



Водород пэрэкисьым лукмаш (56-шэ стр):



Озонын кислород гыч лиймыжэ (66-шэ стр):



9. Чотлымаш-влакым (расчет) формул да равнествэвлак почэш ыштылмаш. Иктаж могай настан формулжым палэн налмэк, элэмэнт-влакын атом висаштым ушэштарэна йа таблице гыч кычалын муына гын, мэ түрлө эдач-влакым ыштэн кэртина. Мут гыч, углэкислэ газын формулжым  $\text{CO}_2$  шинчэна гын, тушто кунар процент углэрод улмым, йа вэс сэмын углэкислэ газын 100 висаштэ мыньбар виса углэрод улмым куштылгын чотлэн луктын кэртина.

Углэродын атом висажэ = 12, кислородын атом висажэ — 16. Мольэкулышто 1 атом — 12 виса ужаш углэрод да 2 атом —  $16 \times 2 = 32$  виса ужаш кислород уло. Тыгэ гын, ик мольэкул углэкислэ газын нэлытшэ йа тудын мольэкул висажэ (молекулярный вес)  $12 + 32 = 44$  виса ужаш лийэш.

Углэкислэ газын 100 виса ужашыштыжэ углэрод кунар виса ужаш улмым мэ ындэ куштылгын чотлэн луктын кэртина. Мэ тидым тыгэ шонэн ыштэна: 44 виса ужашыштэ углэрод 12 виса ужаш уло, ужашыштэ  $\frac{12}{44}$ , 100 виса ужашыштэ  $-\frac{12 \times 100}{44} =$

$$= 1200:44 = 27,27\%.$$

Ты задачым пропорций правил дэнат ыштат лийэш:  $x:100 =$   
 $= 12:44$ ; тышэч  $x = \frac{12 \times 100}{44} = 27,27\%.$

Тыгэ мэ углэкислэ газыштэ 27,27% углэрод улмым кычалын лукна.

Йатыр моло задач-влакымат тыгак ышташ лийэш. Мут гыч, 20 тон миньэрал — „ош-вулно куй“ („оловянный камень“) — уло, тудын составшэ —  $\text{SnO}_2$ . Ты 20 тон миньэрал гыч ош-вулным кунар тоным лэвыктэн лукташ лийэш?

1) Серная кислота.

Ош-вулнын атом висажэ = 119. SnO<sub>2</sub>, мольэкул висажэ = 119 + 16 × 2 = 119 + 32 = 151.

Пропорцийым возэна:

$$x:20 = 119:151; \text{ тышэч } x = \frac{20 \times 119}{151} = 15,8 \text{ т.}$$

Задач-влак. (Задач-влакым луан дроб дэнэ чотлэн, ик луан палэ маркэ тбр-лэн ыштыза).

1. Шэм-вулно рудан формулжо PbS; 478 т руда гыч шэм-вулным кунар лукташ лийэш?

2. 25 кг цинкым лукташ сэрнистэ цинкым („цинковая обманка“ манмым) ZnS кунар килограмым налман?

3. Күрэн жэлэзньакын формулжо — Fe<sub>4</sub>O<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, магнитнэ жэлэзньакын формулжо — Fe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>; кудо рудаштыжэ күртнӧ шуқырак уло?

4. Ик вагонышко 15 тон күртнӧ руда Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (йошкар жэлэзньак) пура. 200 т күртнӧм лэвыктэч лукташ күлэш гын, тидлан ситышэ күртнӧ рудам домно когга дэкэ намайаш кунар вагон күлэш лийэш?

Тыгай задач-влакымак реакций-влакын равэнствыштым ончэнат ыштылаш лийэш. Мут гыч, 32,8 г вүргэнэ окисыым CuO водород дэнэ восстанавитлымэ годым кунар грам вүд лэктэш?

Реакцийын равэнствыжым возэна.

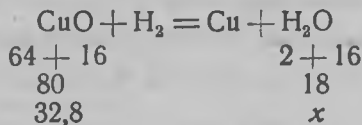


Ты равэнствэ гыч мэ ужына — вүргэнэ окисыын ик мольэкулжо, вэс сэмын 64 + 16 = 80 вуса ужаш вүргэнэ окись, реакций годым ик мольэкул вүдым, вэс сэмын 2 + 16 = 18 вуса ужаш вүдым пуа.

Пропорцийым возэна: 32,8 дэч 80 кунар гана шуқырак,  $x$  дэч 18 тунар ганак шуқырак, йа

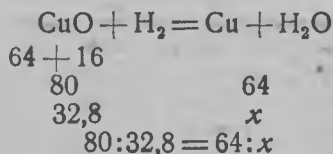
$$18:x = 80:32,8, \text{ тыжэч } x = \frac{18 \times 32,8}{80} = 7,38 \text{ г.}$$

Чотлымашым тыгай шот дэнэ возаш гын, каньылырак лийэш:

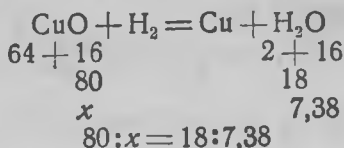


Тидым тыгэ лудыва: 80 г вүргэнэ окись 18 г вүдым пуа, 32,8 г окись  $x$  пуа. Пропорцийат тышэчак лэктэш: 80:32,8 = 18: $x$ .

Вүргэньын кунар лэкмыжым палаш күлэш ильэ гын, чотлымашым тыгэ возаш логалэш ильэ:



Рэакций годым 7,38 г вудым лукташ кунар грам вургэньэ окисьым налаш күлэш манын йодылтэш гын, ту задач тыгэ ышт-талтэш ильэ:



Пропорцийым возымо олмаш тыгэ шонэнат ыштэн кэртина ильэ:

80 г вургэньэ окись 18 г вудым пуа. 1 г вудым лукташ, вургэньэ окисьым 80 г огыл, 18 гана шагалрак, йа  $\frac{80}{18}$  налман; вудым 1 г огыл, 7,38 г лукташ вургэньэ окисьым  $\frac{80}{18}$  дэч 7,38 гана шуқырак налман:

$$\frac{80 \cdot 7,38}{18} \text{ г.}$$

Тидым чотлымэк, мэ кычалмым муына.

Турлө химий опыт-влакым ыштымэ годым, адак чотлымо годымат наста-влакын кунар улмыштым шкэ шонымо чоло (произвольно) вуса ужаш-влак дэнэ чотлымо олмаш грам-мольэкул да грам-атом манмэ дэнэ чотлат. Грам-мольэкул да грам-атом манмэ наста-влакын мольэкул висаштлан йа атом висаштлан кэлшышэ наста нэлытым грам чот дэнэ ончыкта. Мут гыч, сэрнэ кислотан,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , грам-мольэкулжо  $2 + 32 + 64 = 98$  г сэрнэ кислота лийэш, цинкын грам-атомжо 65 г цинк лийэш.

Иктаж мотай реакцийым ышташ, наста-вл кым грам чот дэнэ висэн налаш гын, утларак кэлша. Мэ шинчэна, ик грам-мольэкул сэрнэ кислотам да ик грам-атом цинкым налына гын, реакций годым:



цинкат, сэрнэ кислотат утэн ок код, реакций гычшэ сиран цинк шбнчал да водород гына лэктэш,

Иужгунам грам-мольэкул вуса, йа күчыкын — мольэкулярнэ вуса маныт. Грам-мольэкулым күчыкыч моль маныт.

Опытым ыштымэ годым тичмаш грам-мольэкул влак олмаш грам-мольэкул-влакын ужашыштымат налаш лийэш, мут гыч,  $\frac{1}{2}$  грам-мольэкулым, 0,1 грам-мольэкулым, т. м.

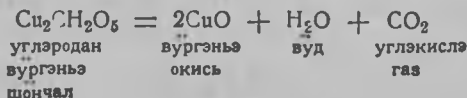
#### Задач-влак.

1. 20 кг сэрнистэ күртным лукташ күртным кунар килограмым налман? Реакцийын равенствыжым 74-шэ стр. ончыза.

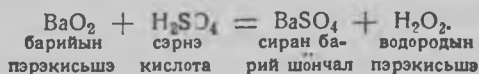
2. Сэрнэ кислота шкэ цинкым пыштэна гын, водород ойырлэн лэктэш. 50 г цинкым пыштымэ годым ойырлэн лэктэш чыла водородым йулаташ гын, кунар грам вуд лэктэш? Реакций-влакын равенствыжэ:



3. 200 г углеродан вургэньэ шбнчалым чот ырыктымэ годым кунар грам вургэньэ окись лэктэш? Реакцийын равенствыжэ:



4. 10 г вудым лукташ углеродан вургеньэ шбнчалым кунар налман?
5. Углэродан вургеньэ шбнчалым ойырлыктымо годым вуд дэн углэксилэ газ чумыржо 25 г лэкты ыт. Углэродан вургеньэ шбнчалым кунар налмэ улмаш?
6. Кальций дэ вуд кокласэ рэакций годым 10 г водород лэктын. Кальцийым кунар налмэ улмаш? Рэакцийын равэнствыжым 75 -шэ стр. ончыза.
7. 1 м<sup>3</sup> водород 0,09 г нэлытан гын, 100 м<sup>3</sup> обйочан йуж шарым водород дэнэ тэмаш, кунар ци кым да кунар сэрнэ кислотам налаш кўлэш?
8. Бари 'ын пэриакисьшэ ВаО<sub>2</sub> дэи сэрнэ кислота Н<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> кокласэ рэакций годым водород пэрэакись лэктэш (78-шэ стр.). Рэакций тыгэ кайа:



340 г водород пэрэакисьым лукташ, барийын пэрэакисьшым кунар граммим налаш кўлэш?

9. Тыгылай условийыштэ, 134,4 л кислородым лукташ кунар грам бэргольэ шбнчалым налман?

Рэакцийын равэнствыжэ:



Ик литр кислород тыгылай условийыштэ 1,43 г виса.

10. Химий йылмэ. Химий формул дэн равэнствэ-влак наста-влакын качэствэнэ дэн количэствэнэ мэнмэ составыштым да нунын вэс наста-влакыш савырнылымштым пэш кўчыкын, пэш палын, сайын ужаш лиймашын ончыктат.

Формул дэн равэнствэ-влакым мэ шкэ шинчана дэнак ужына, нуным мондыдымашын умлэн кэргына; наста-влакын процэнт дэнэ ончыктымо составыштым гын, ушышто кучэн кэрташ йбршынат ок лий.

Бэрцэлиус элэмэнт-влакым химий палэ-влак дэнэ („символ-влак“ дэнэ) палэмдыным тўнжылан латынь дэн грэк йылмысэ элэмэнт лўм-влакым налын. Ты йылмэ-влак дэнэ кызыт ныгбат (ик калыкат) ок ойдо. Чыла элласэ тўрлб-тўрлб калык гыч лэксшэ химик-влак химий элэмэнт-влакым чыланат ты палэ-влак (символ) дэнак ончыктылыт. Сандэнак химий йылмэ (химий формул дэн равэнствэ-влак) интернациональнэ йылмылан шотлалтэш. Чыла тўнхам-балсэ химик-влакат ты йылмым ик сэмынак вэлэ умлат.

### Йодыш-влак.

1. Улнб ончыктымо равэнствэ-влакым тетрадышкыда возэн налын, кэлшышэ коэффициэнт-влакым шындылза.

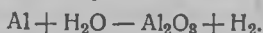
а) Шэм вул ын кокытэ скисьшэ (двуокисьшэ) дэн водород кокласэ рэакций годым вуд лиймаш:



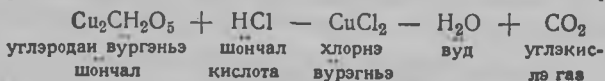
б) Цинк дэн шбнчал кислота кокласэ рэакций:



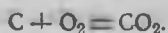
в) Алюминий дэн вуд кокласэ рэакций:



г) Углэродан вургеньэ шбнчал дэн шбнчал кислота кокласэ рэакций:



2. Тыгылай дэн сложнэ наста шкэ мольэкулыштын составышт дэнэ мо шот дэнэ ойырлалтын шогат?
3. Озонын койышыжо-влакым ушэшттарыза.
5. Кислород дэн озонын мольэкул составышт могайэ?
5. „Атом гелыт“ да „атом виса“ манмэ коклаштэ могай ойыртыш уло?
6. Атом виса-влакым палымэ годым водородын нэлытшым Дальтон молан йэдиниц лан шотлэн?
7. Атом-влак нэргэн туныктымаш (атомистическое учение) могай закон-влакым умылтара?
8. Мо тугай мольэкул формуя?
9. Хлорын мольэкул форм. лжым ушэшттарыза.
10. Настан составышкыжэ 82,25% азот да 17,75% водород пура. Тудын формулжым кычалын лукса.
11. Ик заводушто ий мучко 190 000 т мландэ шуй йулаталтэш. Ты шуйышто кокла чот дэнэ 70% углерод С лийжэ. Чыла ты углерод йулымö годым углекислэ газым пуа. Ий мучко 310 наша кчэч улмаш гын, завод труба гыч кчэч йыда кунар тон углекислэ газ лэктын?  
Рэакцийын равенствыжэ:

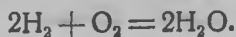


## XI. ОКИСЛАЛТМАШ. ВОССТАНОВИТЛАЛТМАШ.

1. Кислородышто да йужышто йулымаш. Кислородышто йулымö процес йужышто йулымö процес дэч иктэ дэнэ гына ойырлалтын шога: тудо йужышто йулымö процес дэч талынрак да вашкэрэк эрта. Йужышто кислород азот дэнэ йыгырталтын (разбавлен); азотшо йужышто шуко уло—тудо йужын  $\frac{1}{6}$  обйомжым тэмэн шога. Азот—йулымаш реакцийш ок пура, йулымö процесым гына чараклэн шога—талын кайышаш процес, азот улмылан көра эркын эрта. Кислородышто йулымö годымат йужышто йулымö годымат ик гай продукт-влак—элэмент-влакын кислородан ушнышышт (соединения) лэктыт. Элэмент-влакын кислородан чыла ушнышышт-влакым чумыр лум дэнэ окисэл-влак маныт. Кислород дэнэ ушнымо процес окислалтмаш манылтэш.

Наста кислородэш йула, кислород „йулымашым күчэн шога“ манын ойлымö годым, тидым мондыман огыл: йулымаш йулышö наста-влакын кислород дэнэ ушнымышт лийэш, ты годымак кислородын ты наста-влак дэнэ ушнымыжат йулымаш лийэш. Нуно шкэ *коклаштышт* ваш-ваш (взаимно) ушнат. Тидым куштылгын ончыктэн кэрташ лийэш: мут гыч, водородын кислородышто йулэн кэртмыжэ сэмынак, кислородаг водородышто йулэн кэртэш. Водородын кислородышто йулымыжым мэ ончылно тунэмме годым ужна (35-шэ стр, 40 сур.).

Ындэ кислородын водородышто йулымыжым палэн налына. Опытым тыгэ ышташ лийэш: кумыктэн кучымо цилиндрым водород дэнэ тэмаш да водородэш тулым пыжык гаш (60 сурэт, а), вара тунамак цилиндрышкэ көргö гыч кислород ток лэкман пучым пуртат. Ты пуч мучашын цилиндр ан тұрыштö йужэш йулышö водород тул вошт кайымыжэ годым пуч мучашэш тул пижэш (60 сурэт, б). Тидэ—*водородэш йулышö кислородын тулжо*. Йулымö годым цилиндрына пырдыжшэ пар дэн лэведалтэш, тыгэ вуд лийэш:



*Сложнэ наста-влакын йулымышт* годымат, тыгылай наста-влакын йулымышт годым *гайак, окисэл-влак* лэктын. Ты окисэл-влак сложнэ настан составышкыжэ пурышо элемент-влакын окисэлышт лийыт. Мут гыч, стэарин сорган йулымчжэ годым стэаринын составышкыжэ пурышо кок элементын окисэлышт лэктыт: иктыжэ — водородын окисэлжэ (вуд), вэсыжэ — углеродын окисэлжэ (углекислэ газ).

Задач. Стэаринын формулжо  $C_{18}H_{36}O_2$ ; стэарин йулымб годым лийшэ реакциийн равенствыжым возыза.

Палэ наста-влак гыч иктышт — куштылгынарак, вэсышт йосынарак йулаш тунгалыт,

★ *Опыт.* Покшэч шэлмэ чыран мучашыштыжэ цэллулоид падрашым пыжыктыза (цэллулоид дэн вуй шэргэм да т. м. Узгарымат ыштат). Цэллулоид падрашым да тудын кужгытан картон ластыкым йа чырам лампэ тулыш икканаштак чыкыза да тунамак мөнгэш лукса. Цэллулоид тунамак пижын кайэн йулаш тунгалэш, картонэш альэ чыраш тул пижын ок шу.

Картон ластык дэн магний тасмам налын, ту опытымак ыштыза. Картон магний дэч ончыч йулаш тунгалэш, магнийжэ шуқырак ырыктымэк гына йулаш тунгалэш. ★

Фосфорым шокшо вудым пыштымэ пробиркэ дэнат ылыжгаш лийэш.

Кэрэк могай насталанат тудын йулаш тунгалмэ тэмпэратуржым лишэмдэн палаш лийэш. Ту тэмпэратурым настан туланмэ тэмпэратуржо (температура воспламенения) маныт. Мут гыч, фосфорын туланмэ тэмпэратуржо  $50^\circ$  чоло лийэш, сира дэн пуын —  $270^\circ$  нарэ, шұын —  $350^\circ$  нарэ, водородын —  $600^\circ$  нарэ, магнийын —  $800^\circ$  нарэ, кұргнын — тиддэчат кұкшө.

Йулымб годым лэксэ шокшо настан тул липнырак улшо ужашыжым туланмэ тэмпэратурыш шумэш ырыкта, сандэнэ ик кана йулаш тунгалшэ наста йулэн шога. Мыланна настам реакциий тунгалаш гына ырыктыман.

Йулышө наста дэкэ йуж пурымым чараш, йа тудым туланмэ тэмпэратуржо дэч улылрак тэмпэратур мартэ йукшыктараш гын, йулымашым чараш лийэш.

Тул умбак вудым опталмына годым, йулышө настам йукшыктарымэ дэч посна, мэ йулышө наста дэкэ йуж пурымымат чарэна.

Йулышө настан тэмпэратуржым изэмдэн гына тудым йөрыкташ лийэш. Тидым тыгай опыт дэнэ куштылгын ончыкташ лийэш. Кұртньө тигельшым *скипидарым* изиш гына пыштат да тудым йулышө чыра дэнэ пижыкгаш төчэн ончат. Скипидар ок ылыж. Тунам тигельшым изиш гына ырыктат да йулышө чырам угыч лишэмдэн ончат. Скипидар йулаш тунгалэш.



60 сур. Кислородын водородышто йулымбө.

Тигэлын ырымыжэ сэмын йулымаш эрэ талышнэн шога. Ындэ тигэлым йуштö вудыш шындэн йүкшыктарэна гын, йулымаш эркин-эркин изэмэш, варажым йөршын пыта.

Куштылгын тул пижшэ (ылыжшэ) наста-влакым *тул дэч лүдмашан (огнеопасный)* наста-влак маныт.

Газ сэмын лийшэ йулышö наста-влак йа вапкэ парыш савырынышэ наста-влак, нунын тул пижмэ тэмпэратурышт күкшö лийыт гынат, тул гыч куштылгырак пижыт. Тидэ садлан көра тыгэ лийэш: газ шкэ ылыжалтмэ тэмпэратурышкыжо вишкыдэ наста-влак дэч вапкэрак ырэн шуэш. Сандэнак тул дэч лүдмашан наста-влак чотыш йулышö наста-влакым вэлэ огыл, куштылгын парыш савырынышэ наста-влакымат (спиртым, бэнзиным, эфирым, т. м.) пуртат.



61 сүр. Айдэмэ үмбалнэ йулышö вургэмим йöрыктымаш.

Бэнзин дэч энтэк-влак шуко лийыт. Бэнзинын куштылгын парыш савырынымыжым (парланымыжым) да тул дэч лүдмашан улмыжым шинчыдымэ йэн-влак тул лишкэ шогалытат, иктаж могай узгарым бэнзин дэнэ эрыктат йа бэнзиным ик атэ гыч вэсыш йоктарылыт. Тул тораштыракак шога гынат, бэнзинын куштылгын шарлышэ паржэ тул дэкэ мийэн шуэшат пижын (ылыж) кайа. Бэнзинын паржэ сорта дэн лампэ тул гыч гына огыл, конгаш йулышö тулгычат, шырпэ тул гычат тул пижына кэртэш. Бэнзинлан тул пижэш гын, бэнзин дэнэ пашам ыштышэ йэн йыр пэш куго тул ора лийэш. Ты тул вургэмэш пижэш.

Айдэмэ үмбалсэ вургэмэш пижшэ тулым ик сэмын гына йöрыкташ лийэш: айдэмын үмбақыжэ йа одэйалым йа ужгам, йа т. м. кудалтэн, тудын дэнэ айдэмым сайын гына пүтырэн шындаш күлэш (61 сүр.). Тыгэ ышташ гын, йуж йулышö вургэм дэкэ пурумым чарна, сандэнэ тул йöра.

Айдэмын чийэн шогалмэ вургэмэшыжэ тул пижэшат, айдэмэ пöрт мучко кырышталаш туналэш гын, йуж эрэ уэмалтын шога, сандэнэ тул эша утларак вэлэ талышна.

Бэнзин дэн карасиным вүд дэнэ йöрыкташ ок лий: яуно вүд дэч куштылгырак улыт, сандэнэ вүд үмбаке күзат да ойышкат тугак йүлэн шогат.

**2. Йулымаш рэакцийын күлэшыжэ.** Айдэмэ тулым акрэт годымак кучылташ тунгалын. Эн ончычшо айдэмэ тулым шинчэн огыл, тудым луктын (ылыжтэн) моштэн огыл. Кукшо пушэнгыш валгэнчэ логалмэ дэнэ лийышэ тулым пэрзой гана ужын. Айдэмэ тулым эн пöрвой ужмыжо годым туллан пэш брын дыр, тулышто тудо йумын вийжым вэлэ ужына, варажым кучылташ тунэмын



шуын, тулым йорымб дэч аралэн мошташ тунгалын — тулышко кукшо шудым да укш-влакым кышкэн шогэн. Ик жап эртымэк айдэмэ тулым шкэак лукташ тунгалын. Тидэ акрэт годсо айдэмын пэш куго сэгымашыжэ улмаш. Тудо тулым ик кукшо пу тойаш вэс тойам йыгымэ йбн дэнэ луктын (62 сур.). Ты тулэш айдэмэ кочкышым шолтэн, шкэ ырэн кэртын, тул дэнак шкэ тушманжэ-влакым — йанлык-влакым лудыктылын.

Тулым тул куй дэн колчедан моклока гыч лукташ тунгалмэ айдэмын вэс куго сэгымашыжэ лийын.

Сэрнэ колчеданын  $FeS_2$  моклакажым пэшкыдэ тул куй дэнэ чот гына пэраш гын, пэрымэ годым шокшо лэкмылан кбра, колчедан дэч тбрштэн лэкшэ тыгыдэ пырчэ-влак ылыжын тул йып-влакым пуат. Ты тул йып-влак дэнэ кукшо шудым да т. м. куштылгын тул пижшэ матэриалым ылыжташ лийэш.

Сэрнэ колчеданым вэс сэмын *пирит* маньт. Ты лум „пир“ — тул манмэ грэк мут гыч лэлтэш, тудо колчеданым акрэт годсэкак тулым лукташ кучылтым ончыкта. Ожнысо грэк-влак тидын нэргэн шинчэныт улмаш, сандэнак колчеданым пирит манын лумдэныт.

Тылэч почэш пирит олмэш куртнб моклакам (тул савышым) кучылташ тунгалыныт (63 сур.). 150 ий нарэ ончыч тул чыла вэрэат тыгак вэлэ лукталтын. Тунам спичкат (шырпат), газат, карасин лампат укэ улмаш; тудо вэлэ огыл, стэарин сортажат лийын огыл. Койа дэн ыштымэ сорта гына улмаш.

Шуко тужэм ий мучко тул дэн олтымо узгарым сурт ылышыштэ вэлэ кучылтыныт. Пытаргыш шудб ийыштэ гына олтымо узгарын квлэшыжэ („значение“ манмыжэ) кызытсэ жапысэ гай лийын.

Кызыт олтымо узгар ожнысо сэмын пбртым ырыкташ вэлэ ок кучылталт. Олтымо узгар промыслэнысланат, транспортланат, йал озанлыкланат пэш квлэш: тудо чыла фабрик дэн завод-влаклан, куртнб корно-влаклан, пароход, тэплоход, автомобиль, аэроплан-влаклан йал озанлык машин дэн трактор-влаклан вийым пуэн шога, тудо элек-

газым, коксым да мландэ шуйгыч смолам лукташ, руда-влак гыч турлб металл-влакым лэвыктэн лукташ кучылталтэш.

Химий производствылаштэ олтымо узгар ырыкташ, парландараш, пэрэгонкылан, кошташ, калитлаш, тулэч моыланат кучылталэш.

Олтымо узгар кэрэк могай элыштат квлэш гын, мэмнан социа-



62 сур. Тулым кок тойам вав-вав йыгэн лукмаш.



63 сур. Тулым тул куй да тул савыш дэнэ кырэн лукмаш (коропкашкэ шэн пышталтын, тул йып логалмэ дэн шэн йулаш тунгалэш).

лизм ыштымэ элыштэ, тудын күлэшыжэ эшэ кугырак. Мыланна пэш шуко материал, чотлэн шуктыдымо нарэ энэргий күлэш. Ты энэргийын тўн ужашыжым олтымо ўзар пуа.

Производствылан күлшб эн тўн олтымо ўзар-влакшэ мландэ шўй, торф да нефть лийыт.

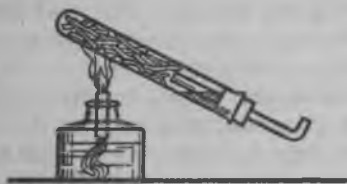
*Мландэ шўй* мэмнан промыслэныснан энэргийын эн тўн нэгызышлан шотлалтэш. СССР-ыштэ мландэ шўйын запасшэ пэш куго. Кычалын мумо мландэ шўй запас шот дэнэ рэволюций дэч ожнысо Россий моло эл-влак коклаштэ 9-шэ вэрэм налын шогэн. СССР-ыштэ мландэ шўйын запасшым кычалмэ паша пэш кумдан шындаалтымылан кбра, кызыт СССР 3-шо вэрэм налэш (АСШ дэн Канадэ гына СССР дэч ончылно шогат). Мэмнан мландэ шўй запасна 1935 ийлан 1200 млрд. т чотлалтэш; тынар шўйым чыла запаслан шотлаш ок лий, мландэ пойанлык шымлымым адакат чот шарымэ дэн тылэч утла муаш лийэш.

Мэмнан илымэ жапыштэ мландэ шўй угыч ок лий, тудын запасшэ ок йэшаралт. Сандэнэк мландэ шўйым лиймаштыжэ *торф* дэнэ алмаштат. Торфшо купан вэрлаштэ лийын шуга.

„Двигатель внутреннего сгорания“ манмылан, трактыр, автомобиль, аэроплан-влаклан олтымо ўзарым *нефть* пуа. Моло эл-влак дэнэ тагастарымаштэ, СССР-ыштэ нефтьын запасшэ куго; тугэ гынат, нефтьын запасшэ мландэ шўйын запасшэ дэч шуко шўдб гана шагалрак, ты запас эркин-эркин шагалэмын толэш. Са дэнэк ты пэш шэргакан олтымо ўзарым (нефтьым) пэш аралэн кучаш тбчат, кушто лиймаштыжэ нефтьым мландэ шўй дэнэ да торф дэнэ вашталтат.

Машин-влакым коштыкташ вийым пушо олтымо ўзагым *шугалтын йогышо вўдын* („ош шўйын“) вийжэ дэнэ да *мардэжын вийжэ* дэнэ вашталташ лийэш. Тугэ гынат, шугалтын йогышо вўд дэн мардэжын вийыштым тичмашынак (пўызыьэ-ак) кучылташ гынат, нуно энэргийым мландэ шўй дэч шуко шагал пват — мландэ шўйын *изи гына ужашым* вэлэ вашталтэн кэртыг. Күлэш энэргийын тўн ужашыжэ олтымо ўзар гыч лукталтэш, сандэнэк олтымо ўзарым кычалын мумаш, тудым сайын кэлыштарэн, аралэн кучылтамаш социализм озанылыкын тўн пашажэ лийэш.

3. Пу дэн мландэ шўйым кукшын йулатымаш (сухая перегонка). Сложно настан составышкыжэ углэрод дэн водород пура гын, тугай настам *органический* маныт. Органический наста-влак гыч шукыжо йуж пуртыдэ чот ырыктымэ годым утларак простой наста-влаклан ойырлэн лэкшэ наста-влак газ форманат, вишкыдат, пэшкыдат лийын кэртыт.



64 сур. Пушэнгым (чырам, т. м.) кукшын йулатымаш.

★ *Опыт.* Пробиркышкэ тудын кок кумышо ужашыжэ ( $\frac{2}{3}$ ) нарэ кукшо чырам опытыза. Пробиркым, 64 сўрэтыштэ ончыктымо сэмын, кўргыш пурэн шогышо пучан пропка дэнэ пэтырыза. Пробиркым сўрэтыштэ ончыктымо сэмынак, шўрын-рак ыштэн, штативыш пыжыктыза да тудым, мучашыжэ гыч тўнгалын,

лампэ тулэш ырыктыза. Пробиркэ гыч лэкшэ газэш тулым пыжыктыза. Пробиркым газ лэкмэ чарнымэш ырыктыза. Пропкам эркин гына налза да тудын воктэнжэ погынышо вишкыдым вэс пробиркышкэ йоктарэн налза. Пўрвой пробиркэш шўй кодэш. Ты шўйым пробиркэ гыч почкалтыза, тудын пэшкыдыжым (плотностьшым) да пэшкыдэ ўзар умбак кудалтымэ годым йандар, шэргылтшэ йўкан улмыжым ушыш налза. Сайын кукшын йулатымэ шўй эрэат тыгай пэшкыдэ да йандар йўкан лийэш. Чырам йулатымэ годым

лэкшэ вишкыдым шымлэн ончыза. Вудан вишкыдыштэ характернэ ўпшан *тэгыт* чўчалтыш-влакым ужаш лийэш.

Вудан вишкыдым лакмус кагаз дэнэ шымлэн ончыза. Лакмус кагаз йошкарга. Тыгэ гын, ты вишкыдэ йандар вуд огыл, тушто ала могай гынат кислота уло.\*

Пушэнгым йуж пуртыдэ ырыктымэ годым лэкшэ вудан вишкыдын составшым лончылэн ончымат, тушко *уксус кислота, дрэвэснэ спирт* да тулэч моло наста-влак пурымым палэн налмэ. Тэгытат тугак түрлө органический наста-влак варыш гыч лийын шога.

Органический наста-влакым йуж пуртыдэ ырыктэн ойырлыктымым *кукшын йулатымаш* (сухая перегонка) маныт.

Пушэнгым кукшын йулатымэ годым лэкшэ продукт-влак пэш күлэшан улыт. Ожно металл промыслэныс дэнэ сурт коклаштэ кучылташ күлшө пу шўйым лукташ пу орам оралэныт да кбргышкыжө йуж ынжэ пуро манын, пу орам ўмбачшэ рок дэнэ лэвэдын йулатэныт; йўлымб годым лэкшэ вишкыдэ дэн газ форман продукт-влак нэргэн шонэнат огытыл. Кызытсэ жапыштэ гын пушэнгым кукшын йулатымаш да тунам лэкшэ продукт-влакым ойыркалымаш, эрыктымаш, ты продукт-влак гыч вэс наста-влакым лугмаш — чодра-химий промыслэнысын посна ужашыжэ лийын шога. Мэмнан Совет Ушэмнан шуко чодра улман вэрлаштыжэ чодра-химий пэш куго вэрым налын шога.

Мландэ шўйым кукшын йулатымаш химий промыслэнысыштэ эшэ кугырак вэрым налын шога.

Мландэ шўйым кукшын йулатымашым, чырам йулатымэ сэмынак (64 сўр.) пробиркэшат ышташ лийэш, мландэ шўйым чотырак гына ырыкташ күлэш. Мландэ шўйым кукшын йулатымэ годымат йўлышө газ-влак (*волгалтарымэ газ*, рушла *«светильный газ»*) да *вишкыдэ продукт-влак* лэктыт; пробиркэш пэшкыдэ (плотный) шўй кодэш, ты шўйым *кокс* маныт. Коксын составышкыжэ, шўй гайак, углэрод да моло йөрланышэ наста-влак пурат. Углэрод дэнэ варнышэ наста-влак коксын йўлымыжө годым ломыжым пуат, кокс йўлэн пытымэк — ломыж сэмын кодыт.

Заводышто волгалтарымэ газ пэш шуко кучылталтэш, сандэнак мландэ шўйым кукшын йулатымаш тушто пэш шуко ышталтэш.

*Волгалтарымэ газ волгалтараш* да *олташ* кучылталтэш.

Руда-влак гыч түрлө-түрлө металл-влакым лэвыктэн лукташ *пэш шуко коксым кучылтман*, сандэн коксым гына йамдылэн шогышо посна завод-влакат йатырак улыт. Ты заводлаштэ кукшын йулатымэ годым лэкшэ газ-влак дэнэ конга-влакым ырыктат, сандэнэ ты заводлаштэ моло олтымо ўзгар-влакым кучылташ ок логал. Кукшын йулатымэ годым лэкшэ вишкыдэ продукт-влакым химий завод-влакыш колтат.

Вишкыдэ продукт-влакыштэ вудан ужаш да шэм смола уло. Ты вишкыдыш лакмус кагазым чыкаш гын, тудо ок йошкаргэ, кандалга вэлэ. Тыгэ гын, ты продукт-влак пушэнгым кукшын йулатымэ годым лэкшэ продукт-влак дэч вэс түрлө ылыт. Шакшын ўпшалтшэ *«мландэ шўй смола»* — шуко түрлө органический наста-влак гыч лийшэ варыш. Ты смолам йуж пуртыдэ ырыктымаштэ (перегонко годым) түрлө шэргакан продукт-влак лэктыт, мут гыч, бэнзол, нафталин, карбол кислота, т. м. Ты продукт-влакым сложно реакцилаш пуртэн шуко түрлө

чийалтышэ наста-влакым, эм-влакым, пудэштшэ дэн отравитлышэ наста-влакым лукташ лийэш. Ты наста-влак пэш шэргакан пэш кўлэшан наста улыт.

Мландэ шўйым кукшын йўлатымэ годым лэкшэ вўдан вишкыдыштэ аммиак манмэ  $\text{NH}_3$  уло. Аммиак искусствэнэ азот *йўандышым* ышташ кучыталтэш.

4. Тул (пламя). Йўлымаш тул дэнат, тул дэч поснат лийын кэргэш. Йўлымэ годым газыш савырныдымэ наста-влак тул дэч посна йўлат. Мутгыч, шўйым ылыжташ гын, тудо калитлалгэшат, йулгыжын гына шинча; кислородэш йулымыжэ годым, кўргнё тул йып-влакым гына пуа; ты тул йып-влак калитлалтшэ кўртнё окисын ёрдышкё шыжалтылшэ тыгыдэ пырчылашт улыт. Газ сэмын лийшэ наста-влак (мутгыч, водород, волгалгарымэ газ, углерод окись) йа йўлымё годым газыш савырнышэ наста-влак тул дэнэ йўлат.



65 сўр.  
Спирт лампын тулжо.

Спирт лампын тулжым ончалаш гын, тушто ўлно — кандалгырак ужашым, кўшнё — нарынчалгырак ужашым, кўргыштё — шэмалгырак *А* ужашым ужаш лийэш (65 сўр.). *А* ужашын ўмбалныжэ утларак волгыдо *Б* йылмэ койэш. Утларак сайын ончаш гын, чыла тулын изиш гына койшо *В* тул лончо дэнэ авырналтмыжым ужаш лийэш; ты тул лончо кўшыл ужашыштэ сайын-рак койэш. Тулым ончымэ годым лампэ тасмам пэш кугын лукташ ок кўл. Тул кугат, изиат ынжэ лий.

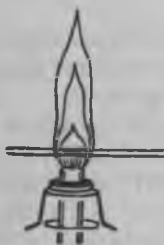
Тулын тўрлө ужашыжэ-влак могай улмым, тушто мо лиймым палышашлан тыгай опыт-влажым ыштэн ончэна.

★ *1-шэ опыт.* Чырам налза да тудым 66 сўрэтыштэ ончыктымэ сэмын лампэ тулыш чыкыза. Чыра шэмэмаш тўнгалэш гын, тудым вашкэ гына лукаса, ылыжаш ёрыкым ида пу. Чыра кок вэрыштэ — тулын тўржө вэлыштэ шўйангэш.★

Опытгыч мэ шинчэна: тулын *Б* лончыжо эн шокшо лийэш. Спирт лампын *А* буква дэнэ палэмдымэ кўргё ужашыштыжэ мо уло? Тидым палышашлан тыгай опытым ышгэна.

★ *2-шо опыт.* 10 см кужыганрак йанда пучым шипца дэнэ йа пинцэт дэнэ налза да тудым лампэ тулэш ырыктыза, вара ик мучашыжым тулын *А* ужашыж покшэк ышгэн, шёрын кучэн шогыза (67 сўр.). Пучын кўшыл мучашышкыжэ ылыжтымэ шырыпым намайыза. Пуч мучашэш изи гына тул лийэш. Тидэ — *тулын кўргё ужашыштыжэ (А ужашыштэ)* улшо, тушэч йанда пуч мучко кўзышө *спирт пар-влак йўлат*. Пар-влак пуч кўргэш ынышт нугыдэм манын, пучым ончычын ырыкташ кўлэш.

66 сўр.  
Чыра падрашым спирт лампэ тулэш ырыктымаш.



67 сўр. Спирт лампэ тул кўргысё спирт пар-влакым ёрдышкё пуч дэнэ лукмаш.

Пучын ўлыл мучашыжым *Б* ужашыш шумэшкэн нёлталаш гын, пуч мучаштэ йўлышө тул йбра. Тыгэ гын, *Б* ужашыштэ спирт укэ.★

Ты опыт-влакым ончымэк, мэ тыгэ каласэн кэртина: йўлымаш

тулын тужвал ужалыж дэн кұшыл ужалыштыжэ гына лийын шога, тулын кўргыштыжэ гын лампэ тасма гыч лэкмэк парланышэ спирттын парышт улыт. Тулын шинчалан изиш гына койшо, эн тужвал ужалыштыжэ йулымэ годым лийшэ калитлалтшэ продукт-влак гына улыт.

Спирт лампэ тулын кўргыштыжэ спирт пар-влак улмо сэмынак, сиран, фосфорын, магнийын тулышт кўргыштат ты наста-влакын парышт улыт; ты пар-влак тулым пуэн шогат.

Йулышэ чыран тулжат моло тул-влак сэмынак ыштаалтын. Чырам йўрыкташ гын, чыра гыч посна упшан шикш лэктэш. Ты шикш пушэнгын (пуын) паржэ огыл, тудо пушэнгым кукшын йўлатымэ годым лэкшэ продукт-влак гыч (газ дэн пар-влак гыч) лийын, пушэнгым йуж пуртыдэ ырыктымэ годымат тыгай продукт-влак лэктят. Чыра тулын кўргэ ужалыжэ ты газ дэн пар-влак гычак лийын.

Тидын сэмынак сорта тулын кўргыжат стэариным кукшын ырыктымэ годым лэкшэ газ дэн пар-влак гыч лийын.

★ *3-шо опыт.* Сорта тулым налза да тудын дэнэ 2-шо опытышто спирт лампэ тул дэнэ ыштымэ гай опытымак ыштыза (68 сўр.). Пуч гыч лэкшэ газ-влак стэаринын упшыжлан кэлшыдымэ кочо упшан улыт; тидым шымлэн налза.★

Сорта тул дэнэ спирт лампэ тулым тагастарэн оячэна гын, нунын коклаштэ мэ ик куго ойыртышым ужнына: *сорта тул* спирт лампэ тул дэч пэш шуко гана *волгыдынрак* йўла. Сортан волгыдын йўлымашыжэ кушэч лэктэш?

★ *4-шэ опыт.* Тулын кұшыл ужалышкыжэ иктаж могай йуштэ ўзгарым — стаканым, тальингам, кўзым йа тулэч молым тушкалтыза. Ўзгар умбалан *шўч* шинчэш; ты шўч — шўйын тыгыдэ пырчылажэ.

Сорта тулымат волгалтдымым ышташ лийэш. Паитлымэ пучым ялзат, упшаш налмэ дэч ончыч дэзинфексийым ыштыза: мучашыжым спирт лампэ тулэш ырыктыза да йукшыктарыза. Вара паитлымэ пуч вошт сорта тулыш йужым пуэн шогыза (69 сўр.). Сортан тулжо *волгалтдымэ гайракак* лийэш. Ты тулышко йўштэ ўзгарым пуртыза. Ўзгарын умбакыжэ шўч ок шич.★

Кызыт гына ыштымэ опытым ончымэк, тыгэ шонэн кэртына: сорта тулын йўлымыжэ годым тулэш тыгыдэ углэрод пырчэ-влак лийын шогат, нунын лиймыштлан кўра гына сорта волгыдо тул дэнэ йўла. Тыгай шонымашын чынжэ тыгэ пэнтыдэмдалтэш: йужо наста-влак, мут гыч, карасин волгыдо тул дэнэ йўлымэ гына огыл, йўлымышт годым шикшым (шўчым) луктыт. Тыштэ шўйын тыгыдэ пырчышт тулэш йўлэн огыт шу да тул лэч шикш сэмын ойырлэн лэктят; сортан тулыштыжо гын, йўлымэ годым лийшэ



68 сўр. Сорта тулын кўргэ ужалыж гыч кукшын коштымэ годым лэкшэ продукт-влакым брдыш лукмаш.



69 сўр. Сорта тулыш йужым пуэн пуртымаш.

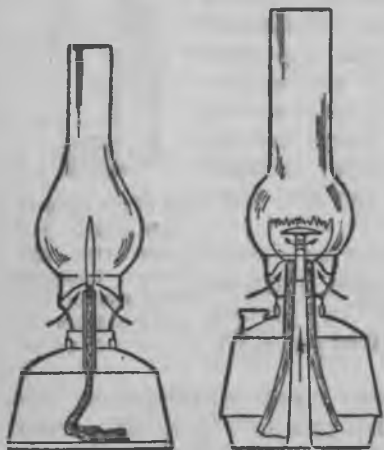
тыгыдэ шуй пырчэ-влак тулын тужвал ужашэшышэ йулен пытам, сандэнак шучым лукдэ (шикш дэч посна) сорта йула.

Лампышкэ йуж талын пурэн шога гын, карасинат шучым лукдэ йула. Лампышкэ йуж пурымаш лампэ пучлан кбра талышна: лампэ турва, туньык сэмынак, йужым шупшын шога (70 сур. йуж пурымо пикш гай палэ дэнэ ончыкталтын). Примусын рожшо гыч шыжэн лэкшэ карасин пар-влак йуж дэнэ сайын варнат, сандэнак примус шучым лукдэ йула.

*Йулымышт годым пэшкыдэ продукт-влакым пушо наста-влак,* мут гыч, магний, фосфор, кальций (нуно  $MgO$ ,  $P_2O_5$ ,  $CaO$  пуат), раш волгыдо тул дэнэ йулат, газ форман продукт-влакым пушо наста-влак, мут гыч, водород, сира, йужышто ошалгэ, шагал волгалтшэ тул дэнэ йулат.

Тидын причинжэ тыштэ: калитлалтшэ пэшкыдэ наста-влак калитлалтшэ газ-влак дэч рашрак волгалтарат.

Ындэ стэарин дэн моло органический наста-влакын молан волгыдын йулымыштым мэ рашрак палэн кэртына. Ты наста-влакын составыштышт шуко углерод уло; ты углерод тулэш лийшэ кукшын йулатымэ процес кайымэ годым шкэт вуйа шуч сэмын ойырлэн лэктэш. Калитлалтшэ шуч пырчэ-влак волгалтарат. Йужгунам (сорта тулышто) шуч пүтынъэкак тулын тужвал ужашэшыжэ йулен пыта, йужгунамжэ (лампэш огыл йулышб тулышто, скипидарын, уйын, пуын,



70 сур. Карасин лампэ-влак.

моло наста-влакын тулыштышт) шучын ик ужашыжэ тул дэч ойырлэн лэктэш. Тулышко йуж талын мийэн шога гын, тул шучым лукдэ, волгалгарыдэ йула. Тунам кукшын йулатымэ годым лэкшэ продукт-влак йужо кислород дэнэ варналтыт, углерод шкэт лэктын ок шу, тудо тунамак пүтынъэк йула да углэксилэ газым пуа (органический настан водородшо йулымб годым кислород дэнэ ушнэн вудым пуа).

Шагалрак углэ одан органический наста-влак (спирт, т. м.) шагалрак волгалтшэ да шучдымб тул дэнэ йулат.

#### ЙОДЫШ-ВЛАК.

1. Атышкэ сира паржым тэмэн, ту парым атын ан тұрыштб ылыжташ да вара атышкэ мучаш гыч кислород ток лэкман пучым чыкаш гын, мо лийэш?
2. Тулағмэ шлышто изэ тэмпературан кок настам каласыза.
3. Могай наста-влакым тул дэч лудмашан (огнеопасный) маныт?
4. Йулаш тунгалшэ бэнзин дэн карасиным молан вуд дэнэ йорыкташ (йор-таш) ок лий?
5. Ожно тулым кузэ луктыныт?
6. Мо тугай кукшын йулатымаш (сухая перегонка)?
7. Мо тугайэ кокс, тудэ молан к чылталтэш?
8. Тулышто тэмператур кузэ-кузэ ойырлэн шога?

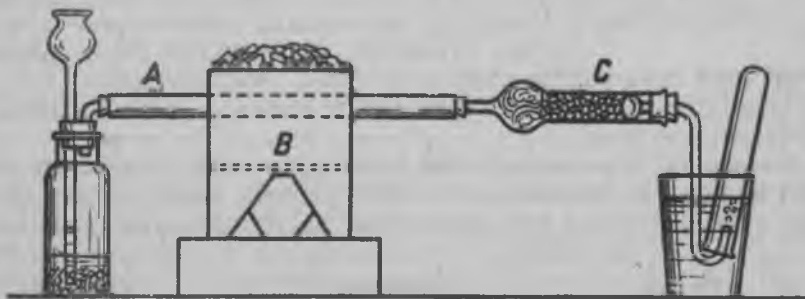
9. Тулын тэмпературжым күзэ кугэмдаш лийэш?  
 10. Органический настан тул волгыдыжо (светимость пламени) мо дэнэ ушнэн шога?  
 11. Йужышто шагал волгалтшэ тул дэнэ йулышб наста-влак гыч примэрым каласыза.  
 12. Молан совлаш пыштэн йулатымэ стэарин шүчым (шикшым) луктын йула, стэарин сорта шүчым лукдэ йула?

5. Углэрод окись. Гэнэратыр газ Органический манмэ наста-влакын йуж ситыдымэ условийэш йулымышт годым, углэкислэ газ  $\text{CO}_2$  дэч посна, углэродын адак вэс окисэлжэ—*углэрод окись*  $\text{CO}$  лэктэш. Тудым вэс сэмын аныртышэ газ маныт.

Углэрод окись чот калитлалтшэ шуй умбач углэкислэ газым колтымэ годымат лийэш. Шуй углэкислэ газын мольэкулжо гыч ик атом кислородым шупшын налэшат, кок мольэкул углэрод окись лэктэш:



Шуй кунар чотрак калитлалтын, углэрод окисьат тунарак шуко лэктэш. Шуй шагал калитлалтын гын, углэрод окись йоршынат ок лэк.

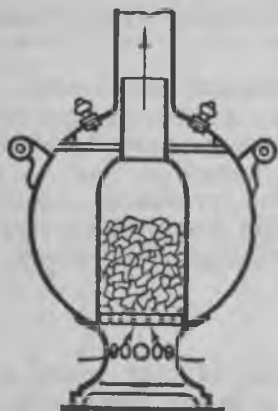


71 сур. Углэрод окисьым лукмаш.

Углэрод окисьым 71 сурэтыштэ ончыктымэ гай приборэш лукташ лийэш: шуй *A* күртнб пучышко пышталтэш, күртнб пуч *B* конгаш калитлалтэш. Калитлалтшэ пуч вошт углэкислэ газ колгалтэш. Углэкислэ газшэ шолэ тұрыштб улшо изи приборэш шбнчал кислота да мрамор кокласэ рэакций дэнэ лукталтэш. Пучышто углэкислэ газ шүч дэнэ рэакцийыш пура да углэрод окисьым пуа. Утэн кодшо углэкислэ газ *C* пучышто улшо кочо натр да извэсть варышэш кучалтын кодэш. Рэакций годым лийшэ углэрод окись вуд умбалан пробиркышкэ погалтэш. Ты опытым *йуж шупышо* (вытяжной) шкапэш гына ышташ лийэш. Углэрод окись—*талэ йад*. Йужышко углэрод окись пэш шагал варна гынат, отравитлэн кэртэш (аныртара): аныргымэ годым вуй коршта, пылышлан вужгэ шоктэн шога. Йужышто углэрод окись обйом шот дэнэ 1% нарэ лийэш гын, ту йужым кбргышкб изиш вэлэ шулалташ гынат, чот отравитлалташ лийэш: айдэмын ушыжо кайа, пытаргышлан тудо колэнат кэртэш. Углэрод окись дэнэ чот отравитлалтшэ йэнгым эн ончычак йандар йужыш лук-

таш күлөш. Тиде ок полшо гын, могыржым туржыт, искусствөнө шүлүктат, шүлашыжэ кислородым пуат.

Углэрод окисын тулжым конгаш олтымо годым ужаш лийэш. Тудо *ошалгэ кандэ тусан* лийэш; тудо, пу йүлэн пытымэк, йүлэн шинчышэ шүй умбалнэ койэш. Самаварыштат, шуко тулшол (шолгым) улмо годым, тыгай тулымак ужаш лийэш.



72 сур. Покшэч пүчмыла ончыктымо самавар.

Углэрод окисын йүлымыжэ годым углэкислэ газ лэктэш:

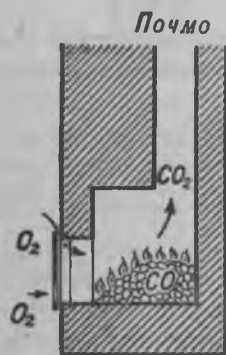


Углэрод окись шкэжэ — тусдымө газ, упшыжэ укэ, вүдэш шагал шула, тудым ужаш күлэшыжэ пэшак укэ.

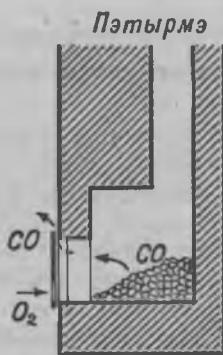
Вара самаварыштэ углэрод окись кузэ лийэш? Самавар покшэчын пүчмыла ончыкталтын лийжэ (72 сур.). Самаварын көргө турважэ тулшол (шолгым) дэнэ (калитлалтшэ шүй дэнэ) тэмалтын. Улыч рэшотка вошт йуж пура. Шуйын йүлымыжэ голым углэкислэ газ лэктэш, тудо турва мучко күза, күшкырак күзэн шумэк тудо калитлалтшэ шүй дэнэ рэагировайа да углэрод окисьым пуа.

Углэрод окись самавар турва гыч туньыкыш пура да тушэч тужвак лэктын кайа.

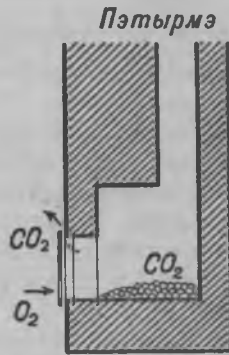
Самавар турвам самаварыштэ улшо шуйын йүлэн пытымыж дэч ончыч налаш гын, самаварэш лийшэ углэрод окисьын ик ужашыжэ күшыч пурышо йуж дэнэ тукна да йүлэн пыта (сандэнак



73 сур.



74 сур.



75 сур.

самаварыштэ ошалгэ кандэ тул койэш) тудын вэс ужашыжэ пөрт көргыш лэктэшат, пөртыштө улшо йэн-влакым агыртарэн (отравитлэн) кэртэш. Самаварыштэ шүй шагал кодэш гын, улыч (рэшотка вошт) пурышо йуж самаварэш лийшэ углэрод окисьлан пүтыннэк йүлэн пыташыжэ сита, адакшым, самаварэш шүй шагал кодмо годым, чыла шүйжат йуж дэнэ сайын авырналтмыжлан



кбра пўтынъэк углэкислэ газым пуэн йўлэн пыта, сандэнэ тунам углэкислэ газат пэш шагал лийын шога.

Углэрод дэн углэкислэ газын пёрт конгаш лиймашышт (пок-шэч пўчмыла ончыктым).

Самаварыштэ тулшол (шолгым) шуко улмо годым турвам кўшычын пэтыраш гынат, углэрод окись лэкташ ок тўнал. Тунам самаварыш йуж пэш шагал пура, сандэнэ шўйын тэмпературжо вола, углэрод окись лиймым чарна.

73, 74 да 75 сўрэт-влак пёрт конгаштэ углэрод окись кунам, кузэ лиймым ончыктат

73 сўрэтыштэ ончыктым конгаштэ шўй шуко. Тўнык почылтын. Йуж конгаштэ конга гэтыртышын чыла рожшо гычат, воктэчат пура. Шўйын йўлымыжб годым углэкислэ газ лийын шога, тудо тулшол (шолгым) оран кўшыл ужалашыжэ шўй дэнэ рэагировайат, углэрод окисьым пуа. Ты углэрод окись шолгым ора умбак лэктэш да тушко мийэн шогышо йужэш йўлэн пыта, йўлымыжб годым кислород дэнэ ушнат, углэкислэ газым пуа. Углэрод окисьын йўлымыжым мэ тудын ошалгэ кандэ тўсач тулжо гыч ужын кэртына. Углэкислэ газ йуж азот дэнэ пырля тўныкыш лэктын кайа.

74 сўрэтыштэ ончыктым конгаштэ тўныкым жап дэч ончыч пэтырат гын: конгаштэ шўй эшэ шуко уло, ты шўй чот калитлалтын. Конга нэтыртышын йымачшэ конгашкэ йўштэ йуж пура; йўлымб годым лийшэ продукт-влак да йуж азот тўнык вошт лэктын оыгт кэрт да, конга пэтыртыш умбалсэ рож гыч пёрт кўргыш лэктыт. Конгашкэ иуж ситышын пурьдымылам кора, конгаш лийшэ углэрод окись пёрвой конгасэ гай йўлэн ок пытэ, тудо углэкислэ газ да азот дэнэ пырля пёрт кўргыш лэктэш.

75 сўрэтыштэ ончыктым конга кўлэш жапыштэ пэтыралтын, тушто шўй шагал кодын. Тудо конга пудаш мучко вичкыж лончо дэнэ шаланэн, чумыр кийымэ годым гай чот калитлалтын оыгыл. Тыштэ углэрод окись ок лий йа пэш шагал гына лийэш, кунар лийшэ углэрод окисьшэ пўтынъэкак конга пэтыртыш йымач пурэн шогышо йужэш йўлэн пыта. Кинга гыч йаддымэ углэкислэ газ гына лэктэш. Конгаштэ шуко тулшол (шолгым) улмо годым конгам молан пэтыраш ок кўлым тэ тышэч пэш раш ужыда.

Тыгай пытам ыштэн ончаш гынат, уо ок лий: конгаштэ тулшол (шолгым) изиш гына кодын лийжэ; тудым иктыш чумырэн шындаш гын, тудын умбалашжэ ту амак йўлышб углэрод окисьын ошалгэ кандэ тулжо койаш тўналэш. Тулшол орам угыч шалатэн, конга пудаш мучко тёр гына шагаш тын, тудо йўдалга, углэрод окисьын тулжо йомэш. Тыштэ углэкислэ газ калитлалтшэ тул шол гым дэнэ ок тўкныл, сандэнэ углэрод окись лийын ок кэрт.

Ты примэр гыч мэ тидым ужына, конгаш йўлымб гай процесым сайын умлышашлан, ты процес дэнэ кэлшымэ сэмын вуйлатэн моштышаш вэрч, рэакций годым лэксэ наста-влакын койышыштым да нунын кунам, кузэ лиймыштым шинчэн шогыман.

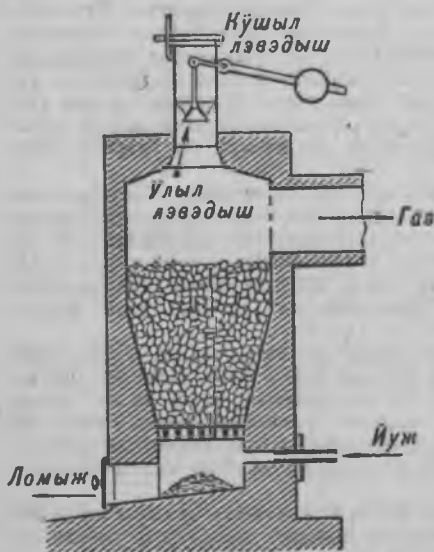
Углэрод окисьын кунам, кузэ лиймыжым шуко учоный-влак шымлэн налыныт.

Адак тидым умлаш кўлэш: пёртыштэ пуш (угар) уло гын, рушла „пахнет угаром“ („пуш дэнэ ўпшалтэш“) манын ойлат. Вара „пуш ўпшалтын“ кэртэш мо? Углэрод окись шкэжэ ўпшан оыгыл вэт. Вара пуш лэкмым (пуш ўпшалттым) мэ кузэ шижына? Тыштэ пашажэ тыгайэ: углэрод окисьлан лийашыжэ кэлшышэ условий кўлэш — конгаштэ шўй шуқырак да чотрак калитлалтшэ лийман. Пу пўтынъэк гайак шўйангэк, конгаштэ ик-кок изи тул вуй шикшын йўлымб годым углэрод окись эн талын лийын шога.

Мэ тунам шикш ўпшым гына шижына. Шикш дэнэ пырляк, йужышко углэрод окисьат логалэш. Сандэнак, шикш ўпшым шижына дэнэ пырляк, мэ аныргэнат кэргына. Шикш мэмнам углэрод окись дэнэ отравитлалт кэртшаш нэргэн шижтара.

Конгаштэ чыла тул вуй йүлэн пытымэк, йандар тулшол (шолгым) гына вэлэ кодэш гынат, углерод окись тугак талын лийын кэртэш. Тунам тул вуй укэлан кбра шикш упшым шижаш ок лий, сандэнэ айдэмэ шиждэак анырга, колымэшкат аныргэн (отравитлалтын) кэртэш.

Эшэ тидым каласыман: углерод окись пушэнгым (пуым) кукшын йүлатымэ годым лэктэш; тыгэ гын, углерод окись шагал йужэш йүлымыжб годымат лийын шога. Шуко тулвуй кодман конгам, йа шуко тулшолан самаварым жап дэч ончыч пэтыраш гынат, тыгай условийак лийэш — йүлымб вэрышкэ йуж шагал пурэн шога.



76 сүр.

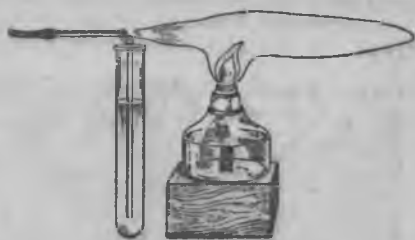
Углерод окись волгалтарымэ газыштат уло. Сандэнак газ краным сайын пэтырэн шинчыктыман. Волгалтарымэ газ дэнэ йатыр аныргэныт (отравитлалтыныт).

Углерод окиссын йүлымыжб годым шуко шокшо лэктэш, углерод окись тулын тэмпературжо пэш кукшб (куго) — 1400° нарэ лийэш. Сандэнак конгаш олтымэ годым конгаш лийшэ углерод окись тўныкышкб арам лэктын иныж кайэ, тудо пўтыньэкак конгаш йүлэн пытыжат, шкэ шокшыжым конгалан пуэн кодыжо манын, конгам эскэрэн, моштэн олтыман, конгашкэ йужым кулмб сэмын гына пуртэн шогыман.

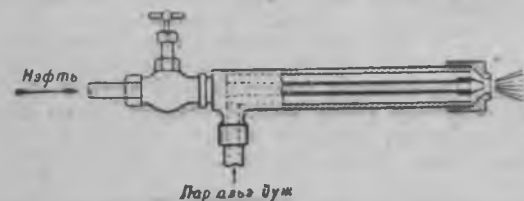
Заводлаштэ ты шотышто утларак чот эскэраш логалэш. Моланжым тэ шкэат шинчэда дыр. Заводласэ конгаш влакэш пэш шуко олтымэ ўзгар йүлаталтэш. Ты олтымэ ўзгар гыч шокшым кузэ гынат шуқырак лукташ да ту шокшым пўтыньэкак пайдалын кучылташ күлэш. Конгам мошгыдэ, эскэрыдэ олташ гын, шуко олтымэ ўзгаржэ йбршын арам йомэш.

Углерод окись — пэш талэ йад манын ойлышна. Ты йад настан койышыжо-влакым шымлэн ончымат, тудым тэхникиштэ кучылташ лиймым палэн налмэ. Углерод окиссым тэхникиштэ олтымэ ўзгар олмэш кучылтыт. Олтымэ ўзгар олмэш кучылташлык углерод окись самавар схэм дэнэ олтымэ куго конгаш лукталтэш. 76 сүрэтыштэ углерод окиссым лукмоэн простой конга ончыкталтын. Ты конгам газогэнэратыр маныт. Газогэнэратырышкэ шуко коксым олтэн, тудым ылыжташ да улычын йужым тулэн пуртэн шогаш гын, кокс йулаш тўналэш, йүлышыжла углэксилэ газышкэ савырна. Кокс чот ырэн (колитлалтын) шумэк, кўшнырак кийышэ кокс лончышто (тушто уто йуж укэлан кбра) углерод окись лийаш тўналэш (91-шэ стр.).

Углэрод окись изиш гына кодшо углэкислэ газ дэнэ да йужысо азот дэнэ йөрлана, тыгэ газ варыш лийэш. Ты газ варыш гэнэратыр газ манылтэш. Гэнэратыр газ гэнэратыр гыч конгашкэ колталтэш, ту конгашак йуалталтэш. Коксын йулымыжэ сэмын тудым гэнэратырышкэ кұшыл воронка гыч йэшарат. Коксым йэшарымэ годым углэрод окись гэнэратыр гыч тўжвак лэктын ыныж кэрт манын, воронка кок пэтыртыш дэнэ пэтыралтэш. Ончычшо кұшыл пэтыртышым почытат, воронкашкэ коксым тэмат, вара кұшыл пэтыртышым пэтыраг (тўкылат) да конус форман Улыл пэтыртышым улкырак волтат. Гэнэратырышкэ кокс йогэн пытымэк конус шкэ вэрышкыжэ нолталалтэш—воронкам пэтырэн шында. Кокс оймэш мландэ шуй налалтэш



77 сўр. Нэфть йулатымэ форсункын пашажым ончыктышо опыт.



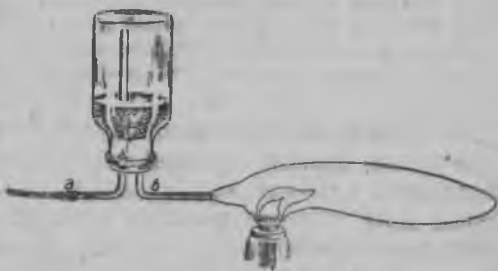
78 сўр. Форсунко (пурла ужашыжэ покшэч пұчымыла ончыкталтын).

78 сўр. Форсунко (пурла ужашыжэ покшэч пұчымыла ончыкталтын).  
таш“, стальым, чойыным лэвыктэн лукташ“ кучылтыт.

Вишкыдэ олтымэ ўзгар-влакым — нэфтьым да нэфть пэрэгонкым ыштымэ годым лэксэ мазутым форсунко манмэ вошг колтэн йулатат. Форсункын пашажым парикмахэр-влак кучылтмо пульвэризаторын пашаж дэнэ тагастараш лийэш.

Форсункын пашажым тыгэ ончыкташ лийэш (77 сўр.). Пробиркышкэ тичак карасиным тэмат, тушко пульвэризаторын кужырак пучшым чыкат, тудын кұчыкрак пучышкыжо каучук пучым пыжыктат. Вара лампым 77 сўретыштэ ыштымэ сэмын, иктаж могай ўзгар ўмбак шындэн, каучук пучышко йужым упша дэнэ йа резин баллон дэнэ чот гына пуэн шогат. Пэш куго тул лийэш. Пульвэризаторы пашам сайын ышта гын, лампым брдыш налын шындэна гынат, тул ок йбрэ.

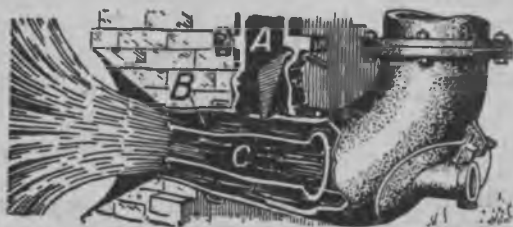
Заводысо форсункат пашам тыгак ышта (78 сўр.). Заводысо форсункыш ик пуч гыч нэфть йа мазут пуэрэн шога, вэс пуч гыч пызыртымэ иуж йа парпура; пызыртымэ йуж форсункыш пурышо нэфтьым шыжыктылын шога (78 сўретыштэ ончыктымэ дэч вэс тўрлэ форсунко-влакат улыт).



79 сўр. Пурак гай тыгыдемдымэ олтымэ ўзгарым йулатымэ форсункын пашажым ончыктышо опыт.

Вишкыдэ олтымо ўзгар-влакым кучылташ пэш каньылэ. Форсункышко нефть дэн йужым кўлмэ сэмын гына пуртэн шогаш гын, олтымо ўзгарым пўтынъэкак йўлатэн пытараш да эн кўкшэ тэмпературым ыштэн кэрташ лийэш; тулым ырыктымэ ўзгар ўмбақ колтэн, тудым э чот ырыкташ лийэш.

Пытаргыш жапыштэ мландэ шўйымат ты сэмынақ йўлатымэ йбным шонэн лукмо. Ты йбн дэнэ йўлатышаш мландэ шўйым йўлатымэ дэч ончыч пэш тыгыдэ



80 сўр. Пурақ гай олтымо ўзгарым йўлатымэ форсунко. А — олтымо ўзгарым пуртымо пуч. Олтымо ўзгарым шуқырак йа шагалрак пуртэн шогаш авыртыш (заслонко) уло. Олгымо ўзгар форсункын кбргб С пучшо дэн тўжвал пучшо колласэ кольча гай В рож гыч лэктэш. С пуч дэн В рож гыч йуж вентильатыр дэнэ пуэн пурталтэш.

да пэш куго тул дэнэ йўлаи тўналэш. Порошокыш савырымэ шўй конгаш пўтынъэкак йўлэн пыта, сандэнэ мландэ шўйым лўмын ыштымэ вакшэш йонгыш аш кучылтмо роскот пэш сайын мбнгештаралтэш. Адакшым тулым шонэм сэмын йа изин йа кугын йўлаташ лийэш, тидат шуко пайдам пуа, йўлатымашым каньылэмда.

80 сўрэтгыштэ пурақ гай тыгыдэ олтымо ўзгарым йўлатымэ форсунко ончықталтын. 81 сўрэтгыштэ пурақ гай олтымо ўзгарым йўлатымэ форсункын кызытсэ вўд турван подым ончықтымэ (подын ончыл ужашыжэ ончықталтын оғыл. Шола могырышто конус форман йашық-влак (бункэр-влак) койыт, тушко шўй пурақ опгалтэш. Бункэр-влакын йымалнышт йужым тулэн пуртышо вентильатыр койэш.

## ИОДЫШ-ВЛАК.

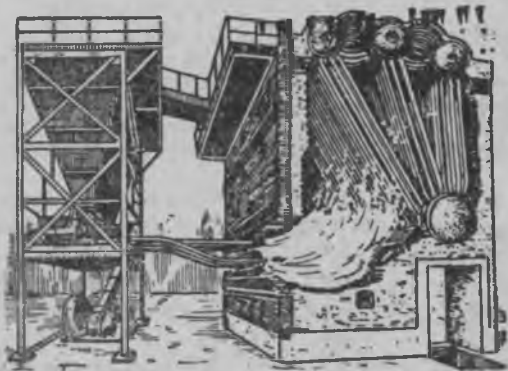
1. Углэрод окись могай условий-влакэш лийэш?
2. Углэрод окисьын койышыжо-влакым ушэштарэн каласэн пуза.
3. Углэрод окись кушто, молан кучылталтэш?
4. Газогэнэратырыштэ могай реакций-влак лийыт?
5. Газ форман олтымо ўзгар молан вашкэрак да тичмашынақ йўла?

6. Эркын окислалтмаш. Йўлымбэ годым наста-влак кислород дэнэ вашкэ ушнат; ик канаштак шуко шокшо лэкташ тўналэш, наста-влак тунамақ калитлалтыт да волгалтарат. Тугэ гынат, кислород дэнэ ушнымэ реакций эркынат (калитлалтмэ дэн волгалтарымэ дэч поснат) кайэн кэртэш. Мэталл-влакын ырыктымэ годым окислалтмыштым ушэштарэн ончэна. Шуко мэталл-влак йужэш ырыктымэ дэч поснат окислалтыт.

Эркын окислалтмэ годымат, йўлымбэ годымсо гайақ, шокшо лэктэш. Ты шокшо эркын-эркын йужышко шарлэн шога, сандэнэ ырымашым шижащ ок лий. Адақ тыгэат лийын кэртэш: йыр-ваш улшо йуж сайын йўкшыктарэн ок кэрт, вентильацэ сайын лийын окшого альэ тўналэм тэмператур ўлнбэ лиймаштэ наста пэш талын окислалтэш гын, ты наста шкэ вуйақ тулаңын (ылыжын)

кэртэш. Шкэ вуйа туланмашым рушла „самовоспламенение“ маныт.

Шкэ вуйа куштылгын туланшэ наста примэрлан фосфорым налаш лийэш. Фосфор тыгыдын пудыртылмо гын, утларак куштылгын ылыжалтэш. Фосфорым сэроуглэродэш шулыктат да растворжо дэнэ лэнтэ гай кагаз ластыкым нортат. Сэроуглэрод парланэн пыта, кагаз умбалан кодшо фосфор ончыч шикшаш тунгалэш, вара туланмэ тэмпэратурышкыжо шумэш (50°) ырэн шуэшат, шкэ вуйак ылыжалтэш.



81 сур.

Йужгунам поп-влак „чудо“ нэргэн олталэн ойлыштыт — икон ончылно шогышо сортан шкэ вуйа ылыжмыжым ончыктылыт. Ты чудын шойакшым пэш куштылгын умылтараш лийэш: сортан рудыжым (фитильжым) фосфоран сэроуглэродын растворжо дэнэ норташ гына күлэш — ик жап эртымэк сорта „шкэ вуйак“ ылыжалтын йулаш тунгалэш.

Шкэ вуйа туланмаш илыш коклаштит йатырак лийэда. Мутгыч машин-влакым уштмө уйан лустрам (тряпка) оралэн пышташ да тудым шуко жап маркэ тыгэ кийаш кодаш гын, уйын окислалтмыжлан көра, лустра ора көргысө тэмпэратур шкэ тулангаш ситышэ нарышкэ нолталтын кэртэш, тунам лустра ора шкэ вуйак ылыж кайа, тул пижэш.

Йужгунам шкэ вуйа туланмаш тыгыдэ мландэ шуй ораштит, шудо каваныштит, т. м. вэрэат лийын кэртэш,



82 сур. Покшэч пучмыла ончыктымо парник.

дымсо гайак, чарныдэ шокшо лэктын шога. Ты шокшо лэкмашым мэ она шиж: тугэ гынат, ты шокшо дэн илыш пашаштэ пайдаланалтэш. Мутгыч, пакча саска-влакым эр шошо жапыштэ парникэш куштэн луктыт, ты парник-влакым ыцтымэ годым нунын пундашышкышт күжгө лончо тэрысым опат, тудын умбаланжэ

Кушкыл дэн илышэ-влакын кап-кылышт шуймө да мортангмэ<sup>1)</sup> годым тугак эркын окислалтмаш лийэш. Шуйын кийышэ лышташ-влакым атышкэ пышташ гын, углэксилэ газ лийын шогымым куштылгын палэн налаш лийэш.

Шуймө годым, кэрэк могой окислалтмаш лиймэ го-

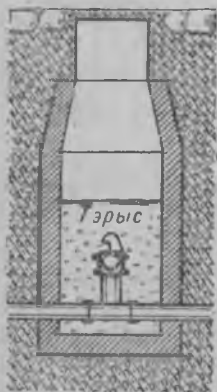
<sup>1)</sup> Мортангаш — тлеть.

роким шарат (82 сур). Тэрысын шүймыжō годым шокшо лэктэш, саллан парникыштэ тэмпэратуржо тўжвал йужын дэч кўшнырак шога.

Ушкал дэн имнэ вўташтэ тэлым тэмпэратур тўжвал йужо тэмпэратур дэч йатыр кўкшō лийэш. Тэрысын шүймыжō годым лэксшэ шокшо йужым ырыктэн шога, тыгэ вўташтэ тэмпэратур йатыр кўкшō кучалтэш.

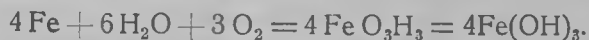
Йүштō вэрлэштэ пожарнэ кранан водопровод турвам кылмыэ дэч аралышаш-лан тэрысым йыржэ опат. Куго ола-влакыштэ урэм покшэлнэ мэ канализацэ дэн пожар кран вынъэм-влакым чойын пэтыртыш дэн пэтырмыч ужуна. Гэлэ шушаш годым ты чойын пэтыртыш-влакым почытат, вынъэмш тэрысым опат да угыч пэтырэн шындат (83 сур). Вынъэмш опгymo тэрыс шүйын пытэн вишкыдыш савырна гын, тудым вынъэм гыч луктын кышкатат, тушко у тэрысым опат.

Тидым каласыман: окислалтмэ процэс **шўлымō** годымат лийын шога. Мэмнан кап-кылнан тканьжэ-влак шукужым водород Н гыч да углэрод С гыч чоңалтыныт. Сандэнак шўлэн лукмо йужын составышкыжэ вўдын Н<sub>2</sub>О паржэ-влад да углэкислэ газ СО<sub>2</sub> пура.



83 сур. Пожар кранан вынъэм (чокшэч пўчмыла ончыкталтын).

Кислород ушнымо годым окисэл-влад лий-машым гына **окислалтмаш** манмэ лўм дэнэ каласат манын шонымо ок кўл. Кислород ушнымо годым утларак сложнэ наста-влад лиймашымат **окислалтмаш** манын ойлат. Тыгэ, мут гыч, кўртнын рўданмыжэ годым, калит-лалтшэ кўрнын окислалтмыжэ годым гай, кўртнын окисэлжэ ок лэч, йōршын вэс тўрлō наста лэктэш, тугэ гынат, кўртнō рўданмаш окислалтмаш шотышкак пура. Кўртнō рўданмэ годым лийшэ настан составышкыжэ, кўртнō дэн кислород дэч посна, эша водородат пура. Рўданшын составшым Fe(OH)<sub>3</sub> формул дэнэ ончыкташ лийэш. Пашажэ тыштэ тыгайэ: кўртнō рўданмаш ночно йужэш гына лийын кэртэш, рўданмэ рэакцийышкэ йужысо кислород дэч посна вўдат пура:



Аракан шовымыжо годым спирт гыч уксус кислота лиймымат адак рэакцийыш кислород пурыман шуко моло рэакций-владат окислалтмаш рэакцийланак шотлалтыт.

Шкэ вуйа лийын шогышо окислалтмаш рэакций-влад шукуж годым пайдам пумо огыл, пэш куго зийаным ыштат, мутлан *мэталл-влакын рўданмыштым*, утларакшэ эн кўлэшан мэталлын — кўртнын рўданмыжым налаш лийэш. Сурт коклаштэ да утларакшым производствышто рўданмаш пэш куго *энгэким* ышта, сандэнак рўданмаш дэнэ пэш чот *крэдалаш* кўлэш.

84 сўрэтыштэ чыла тўньамбалнэ 33 ий коклаштэ (1890—1923 ий коклаштэ) кунар мэтал лукмым да рўданмылан кōра ты жапыштэ кунар мэталл арам локтылалтым ончыкгymo. Рўданмашын

тыгай ойыртышыжо уло: тудо ик вэрыштэ лийаш тўгалэш гын, эркын-эркын талынак да талынак умбакэ шарла, тыгэ шэргакан ўзгар пытартышлан йоршын йордымыш лэктэш.

Кэрэк могай ўзгарымат, тудо эшэ рўданаш тўгалын огыл гын, рўданмэ дэч аралаш йосак огыл; рўданаш тўгалмэк гын, рўданмашым чараш пэш йосө лийэш. Инструментым, машиным, моло ўзгар-влакым рўданмэ дэч аралышашлан, нуным сайын гына эскэрэн кучылтман. Совет Ушэмьсэ кажнэ пашазылан, кажнэ шэмэрлан мэталл-влакын рўданмыштлан кōра могай энгэк лиймым сайын шинчыман, мэталлым рўданмэ дэч аралаш чот пижман.

Вара тидым кузэ ышташ лийэш? Эн ончычак мэталым, кунар лиймэ сэмын йандар да кушко вэрыштэ кучыман, мэталлын шымангдымэ (полировайымэ) йа чийалтымэ ўмбалжым су-сыргымо дэч (удыркалалтмэ дэч да монь) аралыман. Тидым мондыман огыл, рўданмаш шукыж годым тыгай сусыр вэр гыч тўгалэш.

Йужгунам, мэталл ўзгар-влакым шуко жаплан шын-дэн йа шогалтэн кодымо годым, нуным вазелин дэнэ, ўй дэнэ йа т. м, наста дэнэ шўрат. Машинын йа моло орудийын социализм ыштымэ пашаштэ кўлмыжым шинчышэ пашазэ машинын мэталл ужашыжым, утларакшэ куштылгын рўданшэ ужашыжым, сайын ўштын, эрыктэн, ўй дэнэ шўрэн кодаш шкэ жапшым ныгунарат ынжэ чаманэ. Рўданаш тўгалмэ вэрыштэ мэталлын чоткыдыжо изэмэш, сандэнэ тудо куштылгынак шэлын, пудыргэн кэртэш,

Мэталлым чыла годымат эскэрэн шогаш йосө лиймэ годым ўмбалжым кислород пурымо дэч иктаж могай наста дэнэ лэвэдаш төчат. Эн простой йон — *ўй чийа* дэнэ чийалтымаш. Ўй чийа дэнэ чийалтымэ мэталлым коклан-коклан угыч чийалтылаш логалэш. Угыч чийалташыжэ жапым шинчыман. Мут гыч, пōртын кўртнōб лэвэдышым шкэ жапыштыжэ угыч чийалташ огыл гын, тудо вошт рўдангын кэртэш. Чийалтымэ кўртнōб вэдрам сайын эскэрэн шогаш огыл гын, тудым кўлмō жапыштэ угыч чийалташ огыл гын, вэдраштэ улшо изи гына рўданшэ пырчэ куго рожалш савырынэн кэртэш. Мэталл ўзгар, мут гыч, сурт кōргыштō кучылтмо атыла да монь, ырыкталтыт гын, нуным ўмбачшэ шуко годымак *эмаль* дэнэ лэвэдыт. Эмальлымэ (эмалировайымэ) атылам кышкылташ йа нуным вэс ўзгар-влак дэнэ пэркалаш ок лий, кышкылтмэ йа пэркалымэ годым эмаль каткалалтын вэлэшат, кислород шкэ пашажым ышташ тўгалэш — атэ рўданаш тўгалэш.

Мэталл-влакым пэш шагал окислалтын кэртшэ *вэс мэтал-влак дэнат* лэвэдыт: мэталлым лудитлат (вулно дэнэ лэвэдыт) цинковайат, никкэлировайат, шийлат, шōртнылаат.



84 сўр. 33 ий коклаштэ (1890—1923 ий коклаштэ) кунар мэталлым лукмым да ты жап коклаштэ рўданмашлан кōра кунар мэталл йоммым ончыктышо диаграм. Танастараш пурла могорэш Ленинград академичэский драм театр (тошто Александринский театр) ончыкталтын.

Кызыт Совет Ушэмыштат, моло эллаштат түрлө металл-влакын рўданмыштым да рўданмашлан полшышо условий-влакым чыла мogyрымат кэлгынак палэн налшаш вэрчын пэш куго шымлымэ паша ышталтэш. Тугак, рўданмэ дэнэ крэда таш утларак кэлшыше метод-влак кычалалтыт.

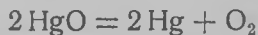
Металл-влакым хром Cr дэнэ, кадмий Cd дэнэ, йандар альуминий Al дэнэ да монь лэвэдмашэн у сэнгымашлан шотлалтэш: кислородын логалмыжым (действийжым) чытымэ дэч цосна, пэш чоткыдо улмыж дэнэ хром ойырналтын шога кадмий түрлө металл-влакым цинк Zn да шуко годым кучылтмо вулно Sn дэч сайырак арала, т. м. Тулэч цосна рўданмаш дэнэ крэдалмэ паша вэс корно дэнэ ышталтэш — кызыт түрлө рўдангымэ сплав-влакым, мут гыч, рўдангымэ стальым да монь кычалын лукмо.

**7. Восстановитлалтмаш рэакций.** Мэ ындэ шинчэна, рэакций годым иктаж могай насташкэ кислород ушналтэш гын, ту рэакцийым *окислалтмаш* рэакций маныт. Окислалтмаш рэакций-влак дэнэ тōрак кислородан ушныш-влак дэч кислородым *шупшын налман* рэакций-влакат лийын кэртыт. Мут гыч, калитлалтшэ вүргэньэ окись умбач водородым колташ гын, тыгай рэакций лийын шога (ты рэакцийым мэ шинчэна):



Ты рэакций годым водород вүргэньэ окись дэч кислородым шупшын налэш манаш лийэш. Вүргэньэ кислород дэнэ ушнымэкшэ, шкэ вүргэньэ койышыжо-влакым йомдарэн ильэ гын, ты рэакций годым шкэ койышыжо-влакым мōнгтэш налэш (монгэштара) *восстановитлалтэш*. Тышэчак кислородым шупшын налман рэакций-влакын *восстановитлалтмаш рэакций-влак* манмэ лўмышт лэктэш.

Ртуть окиссын йандар ртуть дэн кислородлан ойырлалтмэ рэакцийжат:



восстановитлалтмаш рэакцийак лийэш. Тыштэ ртуть дэч кислородым шупшын налэш ртуть окись ырыкталтэш.

Водород пэрэкиссын ойырлалтмаш рэакцийжат:



восстановитлалтмаш рэакцийак лийэш. Тыштэ восстановитлалтмаш мучашыш шумэшкэн ок кайэ, водород пэрэкись дэч кислородын ик ужашыжэ гына налалтэш, саядэнэ вүргэньэ дэн ртуть гай тыглай наста лэкмэ олмэш, шагалак кислородан вэс кислород ушныш лэктэш.

*Восстановитлалтмаш рэакций дэн окислалтмаш рэакций йужгунам икканаштак лийын кэртыт.* Примэрлан вүргэньэ окиссьым восстановитлымэ рэакцийым



налэш лийэш. Тунам кислородан ушныш гыч (вүргэньэ окись гыч) шупшын налалтшэ кислород тыглай наста сэмын ок лэк, тудо у ушнышым (вўдым) пуа. Ты примэрыштына вүргэньэ восстановитлалтэш, водород окислалтэш.



Ты реакций вүргәнэе окись шотышто восстановитлалтмаш реакций лийэш, водород шотышто окислалтмаш реакций лийэш.

Конгаш йа газогенераторэш йуж ситышын пурдымо годым углекислэ газ дэн шүй коклаштэ лийшэ:



реакцийым налына гын, ты реакций углекислэ газ шотышто восстановитлалтмаш реакций лийэш, шүй — углерод шотышто окислалтмаш реакций лийэш.

Шүй металл-влакын окисэлышт дэчкислородым шупшын налын кэртэш.

★ *Опыт.* Вүргәнэе окисын тыгыдэ кандарыштым шүй порошок дэнэ варыза да пробиркышкэ пыштыза (85 сүр.). Реакций годым углекислэ газ лэкмым палышашлан, газ лукмо пучын мучашыжым извэска вүдан пробиркышкэ чыкыза. Газын лэкмыжэ чарнымэшкэ пробиркым чотракак ырыктэн шогыза. Газын лэкмыжэ чарнымэк, пуч мучашым извэска вүд гыч лука, пробиркылан йүкшашыжэ эркым пуза, пробиркэш мо кодмым кагаз үмбак почкалтыза да шүй порошокым эркын гына өрдышкө пуалза. Вүргәнэе окись олмэш йошкар вүргәнэе лэктын. Тыгай реакций лийын:

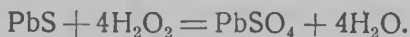


Ты реакций годымат кок процэс лийын шога: вүргәнэе восстановитлалтэш, шүй — углерод углекислэ газыш савырнэн окислалтэш.

Тыгай реакций-влак йа восстановитлалтмаш йа окислалтмаш реакций-влак улыт манын ойлэн она кэрт, нуно ик процэс — *окислалтмэ-восстановитлалтмэ* процэс улыт.

Иктаж могай насташкэ кислородым ушышашлан мэ окислалтмэ-восстановитлалтмэ процэс дэнэ пайдалэна гын, ты процэсым мэ *окислалтмаш* манына.

★ *Опыт.* Вүдэш лугалтымэ сэрнистэ шэм вульным PbS водород пэрэкисыш  $\text{H}_2\text{O}_2$  пыштыза. Шундыш (осадкэ) ошэмэш. Окислалтмэ реакций лийэш:



Сэрнистэ шэм вулно PbS ош тўсан сиран шэм вулно шөнчалыш  $\text{PbSO}_4$  савырна. ★

Ты реакцийым үй чийа дэнэ чийалтымэ картин-влакым уэмдаш кучылтыт. Сүретыштэ шэм вулно чийам (бэлилым) кучылтын улмаш гын, сэрнистэ шэм вулно лиймылан кбра, картин шэмэмэш. Шэмэмшо картин үм ак водород пэрэкись логалэш гын, сэрнистэ шэм вулно сиран шэм вулно шөнчалыш савырна, сандэнэ картин ошэмэш.

Водород пэрэкись дэн сэрнистэ шэм-вулно кокласэ реакций чынжым гын, окислалтмэ-восстановитлалтмэ процэс лийэш (тунам, сэрнистэ шэм-вулнын окислалтмыжэ дэнэ пырляк, водород пэрэкись восстановитлалтэш — водород пэрэкисын пэл кислотшо шупшын налалтэш); тугэ гынат, ты реакцийым окислалтмаш реакций маныт.

Шкэ кислородшым вэс наста-влаклан пуэн кэртшэ настам *окисландышэ наста (окислитель)* маныт. Талэ окисландышэ наста-влак гыч примэрлан водород нэрэкись дэн озоним налаш лийэш.

Окислалтмэ-восстановитлалтмэ процэс *восстановитлалтмылан* кбра ышталтэш гын, ту процэсым мэ *восстановитлалтмаш* рэакций манына.

Вүргэньэ окись дэн водород йа шүй кокласэ рэакций годым, мэталын *восстановитлатмыж* дэнэ пырльак, водород окислалтэш (вуд лэктэш); тугэ гынат, ты рэакцийым *восстановитлымаш* рэакций маныт.

Вэс наста-влак дэч кислородым шупшын налын кэртшэ настам *восстановитлышэ наста (восстановитель)* маныт.



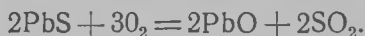
85 сүр. Вүргэньэ окисьым шүй дэнэ *восстановитлымаш.*

*Углэрод окисьат* CO окисэл-влак дэч кислородым шупшын налын кэртэш, сандэнак тудо *восстановитлышэ наста* шотэш кумдан кучылталтэш.

8. *Восстановитлалтмаш* рэакций мэталлургийыштэ. *Восстановитлымаш* рэакций *мэталл-влакым руда-влак гыч лэвыктэн лукмаштэ* пэш куго вэрым налын шога. Мэталл-влак пүртүсыштö тыглай наста сэмын (в свободном состоянии) пэш шуэн логалыт, адакшым, ший, шöртньö, платина, ртуть гай, йужэш окислалтдымэ мэталл-влак гына пүртүсыштö тыглай наста сэмын логалын кэртят. Тыгай мэталл-влакым *„шкэ лийшэ“* (самородный) маныт. Шкэ лийшэ мэталл-влак кокла гыч *тэхникыштэ шöртньö* дэн платина гына кучалтыт. Чыла моло мэталлышт руда-влак гыч гына лукталтыт.

*Руда-влак* шотэш шукуж годым мэтал-влакын пүртүсысö окисэлыштым кучылтыт, адак чот ырыктымэ годым окисэлышкэ куштылгын савырнэн кэртшэ шүй кислотан шöнчалыштым да сирап ушныш-влакым кучылтыт. Мэ шинчэна, пүртүсыштö малахит сэмын логалшэ углэродан вүргэньэ шöнчалым ырыктымэ годым, ты шöнчалгыч вүргэньэ окись лэктэш (9 дэн 77 стр.).

Тугак пүртүсысö сэрнистэ шэм вулным PbS йулатымэ годым шэм вулно окись дэн сэрнистэ газ лэктэш:



Тыгэ гын, руда гыч мэталлым лэвыктэн лукшашлан, руда дэч кислородым шупшын налман, рудам *восстановитлыман*. *Восстановитлымэ наста* олмэш йужгынам пу шүйым, шуко годымжо мландэ шүй гыч локмо коксым кучылтыт (86 стр.).

Эн простой примэр-влакыштэ шүй мэтал окисэл-влак дэнэ *викак* рэагировайа, тунам тудо (шүй) окисэлыштэ улшо кислород дэнэ ушна да угльэкислэ газым CO<sub>2</sub> йа углэрод окисьым CO пуа, мут гыч:



Шэм-вулнын окисьшым шүй дэнэ *восстановитлымэ* опытым күртньö тигэльэш ыштэн ончаш лийэш, тидлан талынак йулышö горэлкэ гына күлэш.

Йатыр металл-влакымат, мут гыч кўртным, вўргэным, цинкым, шэм-вулным, ош-вулным, т. м. шўй дэнэ восстановитлаш лийэш (йужо металл-влак, мут гыч, альуминий электроток дэнэ лэвыкталтын лукталтыт).

Эн простой примэр-влакыштэ рэакций викак углерод дэн металл окисэл коклаштэ лийэш манын каласышна. Чыла годымак тыгэ ок лий; йужо рэакций-влак тиддэч сложнырак лийыт. Сложнырак рэакций-влак металлм шахтнэ конга манмэш лэвыктэн лукмо годым лийэш. Ты конга-влак вик шогышо турва гай ышталтыт. Конган кўшыл рожшо гыч кокс дэнэ руда опталтэш, улычын йуж пурталтэш. Ылыжтымэк, кокс йўлаш тўнгалэш, конга кўргэш углерод окись лийын шога.

Углерод окись йўлэн кэртэш, туддэч посна тудо металл-влакын окисэлышт дэч кислородым шупшына налынат кэртэш, вэс сэмын каласаш гын, углерод окись металл-влакын окисэлыштым *восстановитлэн* кэртэш. Металл-влакым шахтнэ конга лэвыктэн лукмо годым ты процесак лийын шога.

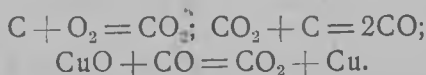
Лабораторийштэ углерод окись дэнэ восстановитлаш т м а ш ы м тыгай опытышто ужаш лийэш (86 с р). Ианда пучышко пу шўй да



86 сўр. Вўргэньэ окисьым углерод окись дэнэ восстановитлымаш.

изи ора тыгыдэ вўргэньэ окись пышталтэш (вўргэньэ окисьым шўй дэнэ тўкнылдымашын — шўй дэч брдышкырак пыштыман).

Шўй дэн вўргэньэ окисьым горэлкэ дэнэ йошкартымэш ырыктат да воронка гыч вўд йогыман клэнча гыч пучышко кислородым колтат. Шўй кислородэш йўлаш тўнгалэш, йўлышыжла углэкислэ газышкэ  $\text{CO}_2$  савырна. Углэкислэ газ, калитлалтшэ шўй вошт кайышыжла, углерод окисьыш  $\text{CO}$  савырна. Углерод окись калитлалтшэ вўргэньэ окись дэч кислородым шупшына налэшат, вўргэньэ окисьым металичэский вўргэньыш шумэш восстановитла (тидым мэ вўргэньэ окисьын йошкартымэжэ гыч ужына), углерод окись шкэжэ угыч окислалтэш—углэкислэ газыш савырна. Тыштэ тыгай рэакций-влак лийыт:



**Задач.** Кўртньэ окисьым  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (руда—йошкар жэлэзньак) углерод окись дэнэ восстановитлымэ рэакцийым возыза.

Руда-влак гыч чойным лукмо нэргэн мэ утларак сайын лончылэн налына.

**Чойын** — кўртньэ руда-влакым восстановитлымэ годым лийшэ пэрвой продукт. Тудо—6% маркэ углерод адак йатыр моло

варнышэ настан күртньö. Углэродын ужашыжым да варнышэ моло настам чойын дэч ойырэн луктын, чойын гыч вурс (сталь) дэн күртньым луктыт.

Чойыным, вурсым да күртньым лукмо производством шэм металл-влак металлургий йа кучыкырак *шэм металлургий* маныт. Шэм металлургий эл индустрийандымашын нэгызэш, мэмнан пэш куго социализм ыштымэ пашанан нэгызэш лийэш. Шэм металл фабрик дэн заводысо станокым ышташ, йал озанлык машиным, трактырым, автомобильным ышташ, күртньö корно транспортым вийангдаш, сар үзгар-влакым ыштымэ промышлэнысланат, т. м. кулэш.

Вичийаш планым ныл ийыштэ тэмымын пэш куго сэнгымашышт шукужым мамнан шэм металлургийыштэ лийшэ сэнгымашлан көра лийыныт. Вичийаш планым ныл ийыштэ тэмымын пэш куго сэнгымашышт „мэмнан шэнгелан кодшо шукуж годым кыдал курымла“ годсо техникан элнам кызытсэ техникын у корнышкыжо шогалтышт“, СССР-ым „эл аралэн кэртмаш шотышто вийан, талэ элыш савырышт“, социализм обществым ыштышашлан „экономик фундаментым“ пыштышт.

9. Күртньö руда-влак да флюс-влак. Чойыным лэвыктэн лукташ руда шотэш утларакшэ *күртньö окисэл-влак* кучылталтыт. Эн сай рудалан тыгай рудам шотлат: йошкар жэлэзньак (йошкар күртньö рок) —  $Fe_2O_3$ , магнитнэ жэлэзньак —  $Fe_3O_4$  адак вүд  $H_2O$  дэн ушнышо күртньö окись  $Fe_2O_3$  — күрэн жэлэзньак ( $2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$ ).

СССР-ыштэ чыла ты руда-влак пэш шуко улыт.

*Магнитнэ жэлэзньак* Уралыштэ — Благодать дэн Высокайа курыклаштэ, Кыдал Уралын кэчэ лэкмэ вэл могырыштыжо (Улыл Тагилыск лишнэ) адак Магнитнэ курыкышто Кэчвал йымал Уралын эрвэл могырыштыжо (Магнитогорск ола дэнэ) уло.

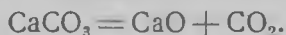
Шуко *йошкар жэлэзньак* улман вэр Украинныштэ Кривой Рогышто (Днэпропэтровск районышто) уло. Кэрчэнский пэлотрошто (Крым) пэш шуко *күрэн жэлэзньак* уло. Ты руда-влак моло вэрэат йатырак улыт.

Моло, шагалрак кучылталтшэ руда-влак нэргэн мэ ойлаш она тунгал.

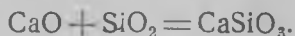
Чойыным лэвыктэн лукташ пу шүйымат, коксымат кучылташ лийэш. Куго производствышто кызытсэ жапыштэ утларакшым *коксым* кучылтыт.

Кэрэк могай рудащат варналтшэ моло наста-влак лийыт. Ты наста-влак руда кийымэ вэрыштэ улшо курык порот-влак улыт. Варналтшэ наста-влак шүйыштат лийыт, коксышто гын шүйыштö дэч йатыр шуко логалыт (шүй йа кокс йүлэн пытымэк, нуно ломыж сэмын кодыт). Ты варнышэ наста-влак конгаш, чойын сэмынак, лэват да лэвыкталтшэ чойын үмбалан вишкыдэ лончым пуэн кэртыт гын, чойын дэч куштылгын ойырлат. Тидым каласыман: куштылгын лэвалтшэ наста-влак руда влак пэш шагал улыт. Сандэнак рудащкэ, тудын дэкэ варнышэ наста-влак дэнэ ушнэн, куштылгын лэвалтшэ ушнышым да сплавым пуэн кэртшэ вэс наста-влакым йэшарэн пышташ логалэш. Ты вэс наста-

влакым „флюс-влак“ маныт (ты лум латин йылмысэ „флюэре“ — йогаш манмэ мут гыч лэктэш). Рудаşkэ, мут гыч, кремнёзом  $\text{SiO}_2$  (пургусыштö кварц да моло миньэрал-влак сэмын вэрэштшэ наста) варнэн гыч, флюс шоглан известнякым  $\text{CaCO}_3$  налыт. Известняк, ырыктымэ годым ойырлалтэшат, известыым пуа:



Известышэ, кремнёзом дэн ушнымаш реакцийыш пура да, куштылгын лэвалтшэ ушнышым  $\text{CaSiO}_3$  пуа:



Рудаşkэ известняк варнэн гыч, тушко ошма сэмын лийшэ кремнёзомым (ошмам) йэшарат.

Турлö рудалан турлö флюс күлэш.

Рудö дэнэ варналтшэ наста-влак флюс дэнэ ушналтыт, сплав-влакым пуат, ты сплав-влакым *шлак* маныт. Йүкшышö шлак йанда дэн күй гай лийэш.



87 сур. Домна конган схэмжэ (покшэч пучмыла ончыкталтын).

10. Домнысо процес. Чойын лэвыктымэ шахтнэ конгам *домна конга* йа кучыкын „домна“ маныт. Домна конга-влак улыкö да күшкö агышырэмшэ башнэ гай улыт. Домна тулым чытышэ кэрмыч гыч ышталтэш, умбачын күртнөб листа дэнэ лэвэдалтэш йа күртнөб кольча-влак дэнэ шупшышын шынлалтэш. Кызытсэ, жап годсо домна-влак 20—30 м (6—9 пачашан пöрт) күкшыт лийыт.

87 сурэтыштэ домно конган схэмжым покшэч пучмыла ончыкымо, 88 сурэшыштэ домно конган тужвал могыржо ончыкталтын.

Сүрэт-влакым ончен, домно конга вуй гыч пучман кок конусым пундашышт дэнэ ваш пыжыктымэ сэмын ышталтын, манын кэртына. Домнын кұшыл конусшо (*шахта* манмыжэ) кұртньо мэнгэ-влак умбалнэ кийышэ кұртньо кольчаш энэртэн шога. Домнын эн ұлыл ужашыжэ *горн* манылтэш, тудо цилиндр форман лийэш. Горнышко лэвалгшэ чойын погына.



88 сүр. Домна конга.

Чойыным лэвыктымэ годым *кокс* (йа шуй) кок түрлө пашам ышта. Ик могырым, тудо рудам восстановитлымаш реакциялан кұлшө материал лийэш, вэс могырым, кукшө тэмпературым пушо олтымо ұзгар лийэш. Кукшө тэмпературжо восстановитлымэ процеслан да чойын дэн шлак-влакым лэвыктышашлан кұлэш. Чойын, составшым ончен,  $1150^{\circ}$ — $1200^{\circ}$  шокшо годым лэва; чойынлан лэвыман вэлэ огыл, горнышко волымэкшэ лэвышэ кодашыжэ конган ұлыл ужашыштыжэ тэмпературжо  $1200^{\circ}$  дэч йатыр кукшө лийман. Конгашкэ йужым тулэн пуртымо дэнэ гына тыгай тэмпературым ыштап лийэш. Йужым лұмын ыштымэ („воздуходувный“ манмэ) машин-влак дэнэ тулэн пуртат. Машина дэн тулэн пуртымо йуж конга дэкэ лопка турва дэнэ намийалтэш. Ты лопка турважэ конга йыр колтымо кольча гай турвашкэ ушалтын (87 сүр.); кольча гай турваш вичкыжрак пуч-влак пыжыкталтыныт, ты пуч-влакын мучашышт конган ұлыл ужашысэ рож-влакыш

(фурма-влакыш) пуртэн шыналтыныт. 89 сүрэшыштэ схэм сэмын, „деталь“ манмэ дэч посна (шолдра ужашла гына) домна конган ұлыл ужашыжэ ончыкталтын. Сүрэтыштэ кольча гай турвам, тушко пыжыктымэ изи пуч-влакым адак чойын лукмо рожым ужаш лийэш.

Конга кўргысө тэмпературым нўлталашлан, конгаш тулэн пуртышаш йужым кызытсэ дома-влакыштэ *конгаш пуртымо дэч ончыч* 700—800 градусыш шумэш *ырыктат*. Йужым ырыкташыжэ конга гыч лэкшэ газ влак дэн пайдаланат. Домна конгаш *углерод окись* лийэш, тудо рудам восстановитла манын каласэнна

ильэ. Конгаштэ углэрод окисьшэ рудам восстанавитлаш кўлмō нарэ дэч йатыр шуко утэн кодшашын лэктэш. Сандэнак конга гыч лэкшэ газ-влакын составышкышт, йужысо азот дэн углэкислэ газ дэч посна, йатыр (обйом шот дэнэ 30% нарэ) *углэрод окись* СО пура. Конга гыч лэкшэ газ-влакым *колошник* газ маныт (конган кўшыл рожшо „колошник“ маналтэш). Колошник газ генератыр газ гайак йўла, йўлымō годым шуко шокшым пуа. Ты шокшо конгаш тулэн пуртышаш йужым ырыкташ кучылталтэш. 87 дэн 88 сўрэтыштэ домна конга гыч колошник газ лэкмэ турва-влакым ужаш лийэш. Колошник газ пурак дэч эрыкталтэшат, 88 сўрэтыштэ шола вэлнэ ончыктымō башнэ гай аппарат-влакыш колталтэш. Тышан газ йўлалатлэш, йўлымыжō годым лэкшэ шокшо дэнэ домныш тулэн пуртышаш йуж ырыкталтэш.

Рудам, фльусым да коксым лончо дэн опат: ончычын руда дэн фульс лончым опат, вара кокс лончым, адак руда дэн фльус лончым, умбакат тугак оптэн толыт.

Кокс йўлымō да чойын дэн шлак-влак лиймэ сэмын конгаштэ улшо чыла массэ эркин-эркын *ўлыкō вола*, кўшычшō эрэ у да у лончым йэшарэн опат (87 сўр.). *Ўлыкō волэн* шогышо массэ шокшо газ-влак токэш ыра, эркин-эркын кошка. Вара рудам углэрод окись дэнэ восстанавитлымэ процес тўгалэш, губко гай кўртнō моклакала лийаш тўгалыт. Известньак СаСО<sub>3</sub> дэн моло углэкислэ ушныш-влак ойырлалтыт. Кўртнō утыр да утыр углэроданэш—кўртнышкō углэрод шынэн пура. Тэмпэратур куго лиймэ годым шўй рудаштэ йа фльусыштэ улшо кремнийан ушныш-влакым, мут гыч кремнэзьомым SiO<sub>2</sub> восстанавитла, тунам кремний (Si) лэктэш:

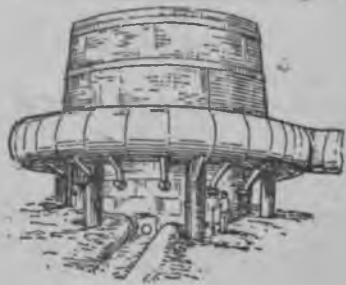


Углэроданшэ кўртнō, 1000° дэч кўкшырак тэмпэратуран вэрышкэ волэн шуэшат, кремний (Si) дэнэ ушнэн сплавым пуа.

*Тыгэ углэрод дэн кремнийан кўртнō сплавын—чойнын* чўчалтышыжэ-влак лийыт. Ик жапыштак рудашкэ варнышэ наста-влак дэн фльус-влак кокласэ рэакций кайа, тунам *вишкыдэ шлак* лэктэш. *Ўмбачын* шлак лончо дэнэ лэвэдалтшэ чойын чўчалтыш-влак *ўлыкō йогэя* волатат, горн пундашэш погынат. Эркин-эркын *кок вишкыдэ слой* лийэш: *ўлнō—чойня* лончо, *кўшнō—чойын* дэч куштылгырак лийшэ шлакын лончыжо. Домнан *ўыл ужашыш-тыжэ* тэмпэратур 1700–1800° нарышкэ шуэш.

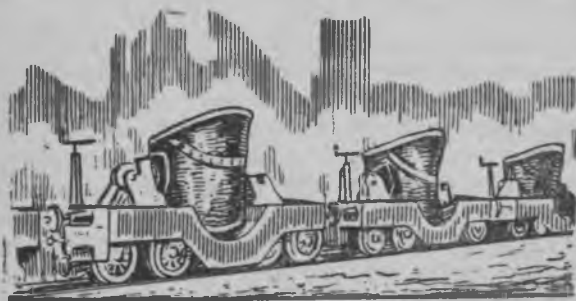
Чойын дэн шлакым конга гыч лукташ горнышто *кок рож* уло (87 сўр.): *кўшылжō—шлак йоктараш*, *ўылжō—чойын йоктараш* (89 сўр.); ты рож-влак тулым чытышэ шун дэнэ пэтырал-тыт, чойным йоктараш шунжым луктыт.

Чойным йа викак „вэлымэ кудвэчыштэ“ („литэйный двор“



89 сўр. Домна конган *ўыл ужашыжым* схэмла ончыктышо сўрэт.

манмыштэ) улшо формо-влакыш йоктарат (тунам тудо тушанак йукшэн пэшкыдэмэш), йа, көргө могырэш тулым чытышэ да шокшым шагал колтышо материал дэнэ лэвэдман *корка-влакыш* йоктарат (ты корка-влак 87 сүрэтыштэ, шола вэлнэ, улнэ, кувар йымалнэ ончыкталтыныт).



90 сүр. Шлак корка-влак.

Коркашкэ йоктарымэ вишкыдэ чойын йа формо-влакыш нарийэн йоктаралтэш, йа сталь лэвыкгымэ цэхыш чойын гыч сталь дэн күртным лукташ колгалтэш.

Шлакым домна конга гыч шлак корка-влакыш йоктаратат (90 сүр.), вара шлак кышкымэ вэрыш нарийэн йастарат. Шлак дэчат, кунар лиймэ сэмын, пайдам налаш тэчат. Тудым корныш оптыммо шар-куй олмэш, күртнэ корно ыштымаштэ балласт шотэш кучылтыт, извэсть дэнэ варымэ (шлак гыч кэрмыч дэн цэмэнтным ыштат: пытартышлан, йужо шлакым шулдакан йанда олмэш кучылтыт).

#### ЙОДЫШ-ВЛАК.

1. Молан йужо наста-влак шкэ вуйак тулангыт?
2. Наста-влак шүймэ йа мортангмэ годым могай химий процес-влак лийыт Ты процес-влак дэнэ куэ пайдаланат?
3. Метал-влак рүдагмэ дэнэ молан крэдэлэш күлэш?
4. Мо тугай окислалтмэ-восстановитлалтмэ процес? Примэр-влакым каласыза?
5. Мо тугай окислангышэ да восстановитлышэ наста?
6.  $Fe + 4H_2O = Fe_3O_4 + 4H_2$  реакция годым кудыжо окислангышэ наста, кудыжэ восстановитлышэ наста лийэш?
7. Мо тугай „шкэ лийшэ“ (самородный) металл-влак?
8. Мом куда маныт?
9. Руда-влак гыч металл-влакым лукмо эн тун йоным каласыза.
10. Металлургийштэ могай восстановитлышэ наста-влакым кучылтыт?
11. Металлургийштэ флюс-влак молан кучылталтыт? Примэрым каласыза.
12. Күртнын эн күлэнан руда-влакыштым каласыза, ты руда-влакын составышкышт пурышо минерал-влакын формулыштым возыза.
13. Домно конгаштэ лийшэ процес-влакым ушэштарыза.
14. Мо тугай шлак?

## Х. ОКИСЭЛ. ОСНОВАНЬЭ. КИСЛОТА. ШОНЧАЛ.

Кислородын мландэ умбалнэ пэш кумдан шарлышэ элемент улмыжым, мэ шинчэна (тидын нэргэн 38 страницыштэ ойлэяна ильэ). Тудо моло элемент-влак дэнэ ушныдэ йужышто уло йужысо углекислэ газын да вудын составышкышт пура, адак мландэ комын тун массыжым ыштышэ түрлө пүртүсысэ окисэл-влак дэн моло угларак сложнэ наста-влакын составышкышт пура.

Чыла элемент-влакын окисэлыштым шкэат (искуствэннат) луктын кэрташ лийэш, инэртнэ газ-влакыным гына ок лий.



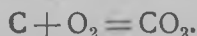
1. Окисэл-влак да окисэл-влакын гидратышт. Мэ шинчэна, окисэл-влак *окислалтмаш рэакций* годым — наста-влакын кислородэш да йужэш йулымыжӧ годым, эркын окислалтмаш годым, окислалтмэ-восстановитлалтмэ процес годым лийыт.

Тиддэч посна, окисэл-влак кислородан наста-влак пурыман тӱрлӧ рэакций лиймэ годым лэктын кэргыт. Мутгыч,  $\text{CaCO}_3$  извэстньакын ойырлалтмыжэ годым кок окисэл лэктэш: кальцийын окисьжэ  $\text{CaO}$  — йулатымэ извэсть, адак углэродан вӱргэньэ шӧнчалын ойырлалтмыжэ годым (63 стр.) кум окисэл лэктэш: вӱргэньын окисэлжэ  $\text{CuO}$ , углэродын окисэлжэ — углэкислэ газ  $\text{CO}_2$ , адак водородын окисэлжэ  $\text{H}_2\text{O}$  — вӱд.

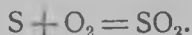
Йужо элэмэнт-влакын окисэлыштым викак лукташ ныгузэат ок лий. Мутгыч, ший, шӧртньӧ, платина йужэш йӧршынат огыт окислат; пэш куго тэмператур годымат нуно кислород дэнэ огыт ушно. Тугэ гыват, нунын окисэлышт палынак улыт. Шийын, шӧртньын, платинан окисэлыштым нуным вик кислород дэнэ ушыктэн огыл, моло тӱрлӧ йӧн-влак дэнэ лукташ лийэш. Мутгыч, шийын  $\text{Ag}_2\text{O}$  окисьжым углэродан ший шӧнчалым ойырлыктэн лукташ лийэш:



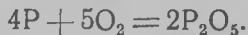
Окисэл-влакын койышыштым сайыпрак палэн налшашлан, мэ метал шотыш пурыдымо настам (йужо мэгалоид-влакым) — шуйым, сирам да фосфорым адак металл влакым — натрийым, кальцийым да магнийым кислородэш йулатэн ончэна (кислородын койышыжо-влакым лончылымына годым шуйым, сирам да фосфорым мэ кислородэш йулатэн ончэнна ыльэ) кислородым йуж дэнэ тагастараш гын кислородышто *шуй* талыпрак йула, тудын йулымыжӧ годым тул (пламя) ок лэк тудо тул шолгымла гына йулен шинча. Шуй йулышыжла углэкислэ газым  $\text{CO}_2$  пуа:



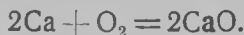
*Сира* йошкаргырак кандэ тусан волгыдо тул дэнэ йула, йулышыжла нэрым пӱчшӧ упшан газым — сэрнистэ газым  $\text{SO}_2$  пуа:



*Фосфор* ончаш лийдымэ ош тул дэнэ йула, йулымыжӧ годым пэшкыдэ окисэлын — фосфорно ангидридын  $\text{P}_2\text{O}_5$  ош шикшыжым пуа:



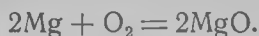
*Кальций* нарынчалгэ (оранжэвий) тусан волгыдо тул дэнэ йула, йулышыжла пэшкыдэ ош продуктым — кальцийын окисьжым  $\text{CaO}$  пуа:



Мэ шинчэна, кальцийын окисьшэ извэстньакым  $\text{CaCO}_3$  чот ырыктымэ годымат лэктэш (11 дэн 77 стр.), тудым (кальций окисьым) йулатымэ извэсть маныт.

*Магний* йужыштат ончаш лийдымэ ош тул дэнэ йула, кислородышто гын эшэ волгыдыпрак йула; магний йулышыжла ош

порошокым — магнийын окисьшым йа йўлатымэ магнэзий манмым MgO пуа:



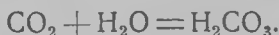
Чыла ты окисэл-влак вўд дэнэ рэагировайэн (рэакцийышкэ пурэн) кэртыт, тунам у наста-влакым — вўдан окисэл-влакым пуат. Ту вўдан окисэл-влакым *окисэл-влакын гидратышт* маныт. Окисэл-влакын гидратыштын растворишт йужо наста-влакым тўсыштым вашталтат, мут гыч, йужо лишайник-влак гыч лукталтшэ нарынчалгэ тўсан (фиолэтовый) *лакмусын* чийажым, модо (чернига) дэнэ кандэ ковышта вўдын да т. м. тўсыштым вашталтат.

Тўрлө тыгылай наста-влакым йўлатыман атына-влакышкэ вўдым, вара тушкак лакмусын нарынчалгэ тўсан (фиолэтовый) растворжым пыштэна гын, лакмусын тўсыжō вашталтэш: *металоид-влакым* йўлатыман атэ-влакыштэ лакмус *йошкарга*, *метал-влакым* йўлатыман атэ-влакыштэ лакмус кандалга.

Мэ ужнына; тўрлө окисэлын гидратышт лакмусын тўсшым тўрлын вашталтат. Лакмусын тўсыжым тыгэ тўрлын вашталтымаш металоид-влакын окисэлыштын тўрлө койышан (тўрлө тип) гидрат-влакым пуэн кертмыштылан кōра лийэш.

*Металоид-влакын* (метал огыл наста-влакын) окисэлышт вўд дэнэ ушнатат, шопырак (кислый) таман гидрат-влакым пуат, ты гидрат-влакым кислота-влак маныт („кислота“ манмэ лўм, „кислый“ — шопо манмэ руш мут гыч лэктэш).

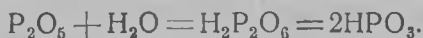
Тыгэ, углэкислэ газ, вўд дэнэ ушнэн, *шўй (угольный) кислотам*  $\text{H}_2\text{CO}_3$  пуа:



Сэрнистэ газ  $\text{SO}_2$  *сэрнистэ кислотам*  $\text{H}_2\text{SO}_3$  пуа:



Фосфорнэ ангидрид  $\text{P}_2\text{O}_5$  *фосфорнэ кислотам*  $\text{HPO}_3$  пуа:



Тыштэ фосфорнэ кислотан  $\text{HPO}_3$  кок мольэкулжо лэктэш.

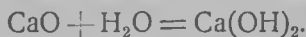
*Метал-влакын*, окисэлышт, вўд дэнэ ушнэн вэс тўрлө гидрат-влакым пуат; гидрат-влакым *шчолоч-влак* маныт. Лакмус шчолоч-влак дэч *кандалга*<sup>1</sup>.

Натрийын окисьжэ  $\text{Na}_2\text{O}$  вўд дэнэ ушна да *кочшо* (едкий) *натр* лўман шчолычым  $\text{NaOH}$  пуа:



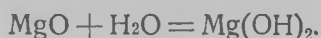
Кальцийын окисьшэ  $\text{CaO}$ , вўд дэнэ ушнат,  $\text{CaO}_2\text{H}_2$  йа  $\text{Ca(OH)}_2$  формулан шчолычым пуа.

Ты шчолочым *йбрьктымō извэсть* йа *кочшо* (едкая) *извэсть* маныт:



<sup>1</sup> Модо дэн кандэ ковыштан вўдышт кислота-влак дэч йошкаргат, шчолоч-влак дэч ужаргат.

Магнийн окисьшэ  $MgO$  вуд дэнэ ушна да вудэш шагал шулышо гидратым  $Mg(OH)_2$  пуа:



$Mg(OH)_2$  гидратынат койышыжо-влак шчолочын гайак.

Окисэл-влакым вудышкө пыштымэк, тыглай шулымаш гына лийаш тунгалэш манын шонаш ок лий, кызыт гына ончыктылмо гай химий рэакций — ушнымаш рэакций лийэш. Окисэл-влакым шуқырак налын вуд дэн ушаш гын, тидым куштылгын палаш лийэш.

**★ Опыт.** Йулатымэ известьын  $CaO$  моклакажым фарфор атыш пыштыза да тудын умбакыжэ изин-изин вудым оптэн шогыза: вудым изиш гына пыштыза да тудын известь моклакаш шынгэн пытымыжым вучалтыза, шынгэн пытымэк, вудым адак изиш гына пышталза, умбакат тугак ыштыза. Вуд шынгимэ чарнымэк, тэ шокшо лэкмым — известь умбалнэ пар кұзымым, шолмашым, известь моклакан шаланымыжым — тыгыдэ порошоқыш савырнымыжым ужыда. Тидэ чылажат химий рэакций лийын шогымым ончыкта.★

Шокшо лэкмаш химий рэакцийын палыжэ — шокшо лэкмэ годым эрэт химий рэакций лийын шога.

Вудан стаканышкэ ик совла фосфорнэ ангидридым пышташгын, тугак талэ рэакций кайаш тунгалэш — вуд шолэш, шокшо лэктэш.

**2. Окисэл-влакын формулышт. Валэнтлык (валентность).** Оки сэл-влакым анализлымэ, нунын (окисэл-влакын) пэш шуко түрлө составан улмыштым ончыкта, мут гыч, тыгай формулан  $H_2O$ ,  $Na_2O$ ,  $CaO$ ,  $MgO$ ,  $Al_2O_3$  (альуминийын окисьшэ),  $Cr_2O_3$  (хромын окисьшэ),  $SO_2$ ,  $CO_2$ ,  $P_2O_5$ ,  $N_2O_5$  (азотын окисэлжэ),  $ClO_3$  (хромын окисэлжэ), т. м.

Түрлө-түрлө составан окисэл-влак лиймаш атом-влакын **вальэнтлык (валентность)** манмэ койышышт дэнэ ушнэн шога. Вальэнтлык манмэ ты элементын *атомжо ушныш-влакыштэ (в соединении) вэс элемент-влакын кунар атомыштым кучэн кэртмым ончыкта.*

Йужо элемент-влакын *ик атомышт* ушнышлаштэ вэс элементын атомым *ик атом* дэч шуко кучэн огыт кэрт. Тыгай элемент-влакым *иквальэнтан* элемент-влак маныт. Ик-вальэнтан элемент-влак шотыш тыгай элемент-влак пурат: водород  $H$ , натрий  $Na$  дэн калий  $K$  металл-влак хлор  $Cl$  металлоид (водород да метал-влак) дэнэ ушнымыжо годым адак ик нарэ моло элемент-влак.

Ик-вальэнтан элемент-влак шкэ коклаштышт ушнатат, тыгай ушныш-влакым пуат:



*Кок-вальэнтан* элемент-влакын атомышт ушнышышто ик-вальэнтан элементын *кок атомжым* кучэн шогат. Кок-вальэнтан элемент-влак примерлан кислородым  $O$  да кальций  $Ca$  дэн маг-

ний Mg металл-влакым налаш лийэш. Нуно ик-вальэнтан элемент-влак дэнэ ушнатат, тыгай ушныш-влакым пуат:



*Кум-вальэнтан* элемент-влакын атомышт ушнышышто ик-вальэнтан элементын *кум атомжо-влакым* кучэн шогат. Кум-вальэнтан элемент-влак примэрлан алюминий Al дэн хром Cr металл-влакым да азот N металоидым налаш лийэш. Нуно ик-вальэнтан металл-влак дэнэ ушнэн тыгай ушныш-влакым пуат:



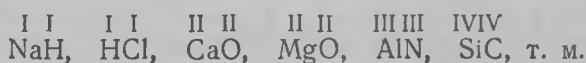
*Ныл-вальэнтан* элемент-влак примэрлан углерод C дэн кремний Si налаш лийэш. Нуно тыгай ушныш-влакым пуат:



Вич-вальэнтан, куд-вальэнтан да кандаш-вальэнтан элемент-влакат улыт, нунын нэргэн мэ кызыт ойлаш она тўнал.

Элементын ик-вальэнтан элемент-влак дэнэ лийшэ ушныш-жо-влак гыч кычалын мумо вальэнтлыкшэ тудын вэс элемент-влак дэнэ лийшэ ушнышлаштыжат тугак (вашталтдэак) кодэш.

*Ик гай* вальэнтлыккан элемент-влак шкэ коклаштышт ик атом дэн ик атом ушнат. Палынак ончыктышашлан кóра улюб возымо примэрлаштэ элемент-влакын вальэнтлыкштым нунын химий палышт (символышт) ўмбалам рим цифр-влакым шындылын ончыктылаш тўгалына:



Ваш-ваш ушнышо элемент-влакын валэнтлыкышт тўрлө улыт гын, шкэ коклаштышт ушналтшэ атом-влакын числаштат тўрлө лийыт, тугэ гынат, тунам ик элементын чыла атомжо-влакын чумыр вальэнтлыкшэ эрээт вэс элементын чыла атомжо-влакын чумыр вальэнтлыкшэ дэнэ иктөр лийэш. Мут гыч:



Чыла ты примэр-влакыштэ тидым ужнына; ик элементын *атом чотшым тудын вальэнтлыкшылан шукэмдэн мумо числажэ* вэс элементын атом чотшым тудын вальэнтлыкшылан шукэмдэн мумо лэкшэ числаж дэнэ иктөр лийэш.

Ты правил почэш кэрэк могай кок элемент гыч лийшэ ушныш-влакын формулыштымат куштылгын возаш лийэш, тидлан элемент-влакын вальэнтлыкштым гына шинчаш күлэш.

Адак тыдым ушыш налман: 1) кэрэк могай кок элементым мужырден налаш гынат, нуно шкэ коклаштышт ушнэн кэртыт манын шонаш ок лий, йужо кок элементшэ шкэ коклаштышт огыт ушно адак 2) йужо элемент-влак ик ушнышышто ик вальэнтлыккан, вэс ушнышышто вэс вальэнтлыккан лийын кэртыт.

Мэ шинчэна вэт, вүргэньэ кок түрлө  $\text{Si}_2\text{O}$  дэн  $\text{SiO}$  окисэлым пуа (47 стр.). Пэрвой окисэлыштыжэ вүргэньэ ик-вальэнтан:  $\overset{\text{I}}{\text{C}}\overset{\text{II}}{\text{O}}$ , вэсыштыжэ — кок-вальэнтан:  $\text{SiO}$ . Тугак углэродат углэ-кислэ газ  $\text{CO}_2$  дэч посна, углэрод окисыым  $\text{CO}$  пуа. Углэкислэ газыштэ углэрод ныл-вальэнтан:  $\overset{\text{IV}}{\text{C}}\overset{\text{II}}{\text{O}}$  углэрод окисыыштэ — кок-вальэнтан:  $\overset{\text{II}}{\text{C}}\overset{\text{II}}{\text{O}}$ .

Рэакцийым түрлө условийыштэ эртарымылан көра йужо элэмэнт-влакын *вальэнтлыкышт вашталтын кэртэйт*. Мут гыч, вүргэньым йужэш  $500\text{—}600^\circ$  тэмператур коклаш калитлаш гын, шэм түсан *вүргэн э окись*  $\text{SiO}$  лийэш, вүргэньым  $800^\circ$  дэч утларак ырыкташ гын, йошкар түсан *вүргэньэ закись*  $\text{Si}_2\text{O}$  лийэш.

Вашталтшэ вальэнтлыкан элэмэнт-влак нэргэн ончыкыла йа-тыр кутыраш вэрэштэш. Нуно шукужым мэтalloид-влак лийыт.

*Мэтalloид-влак* кокла гыч вашталтдымэ вальэнтлыкан элэмэнт кокыт гына уло: иктыжэ — ик-вальэнтан *водород*  $\overset{\text{I}}{\text{H}}$ , вэсыжэ — кок-вальэнтан *кислород*  $\overset{\text{II}}{\text{O}}$ .

Садлан мэтalloид-влакын вашталтшэ вальэнтлыкым тыштэ она ончыкто. Нунын ушнышыштым лончылэн ты ушныш-влакын составыштым ончэн гына мэтalloид-влакын вальэнтлыкышт нэргэн ойлэн кэргына.

*Мэтallo-влакым* налына гын, тэндан шинчымэ мэтallo-влак кокла гыч шукужо вашталтдымэ вальэнтлыкан улыт адак шукужак кок-вальэнтан улыт. Сандэнак, тўн мэтallo-влакым гына налаш гын, нунын вальэнтлыкыштым мондыдымашын умлаш йдсө огыл:

Ик-вальэнтан мэтallo-влак — калий  $\text{K}$ , натрий  $\text{Na}$ , ший  $\text{Ag}$ .

Кум-вальэнтан мэтallo-влак — альуминий  $\text{Al}$  дэн хром  $\text{Cr}$ .

Вашталтшэ вальэнтлыкан мэтallo-влак: вүргэньэ —  $\overset{\text{I}}{\text{Si}}$  дэн  $\overset{\text{II}}{\text{Si}}$  да күртньö —  $\overset{\text{II}}{\text{Fe}}$  дэн  $\overset{\text{III}}{\text{Fe}}$ .

Мэмнан ты маркэ тўкнылмө дэн ончыкшым тўкнылшаш чыла моло мэтallo-влак кок-вальэнтан улыт.

Ты изи таблицэ дэн формул-влакым кузэ возаш кўлмө нэргэн 112 страницыштэ каласымэ правилым ушыш налын, кэрэк могай мэтallo окисэлын *формулжыма*т куштылгын возэн кэрташ лийэш.

Мут гыч, хром окисэлын формулжым возаш хромын химий палыжым возэна:  $\text{Cr}$ . Хромын кум-вальэнтан улмыжым ушэштарэна да хромын палыжэ умбалан кумытан рим цифрым возэ-

на:  $\overset{\text{III}}{\text{Cr}}$ . Тудын воктэнжэ кислородын палыжым возэна да кисло-

родын палыжэ умбалан кокытан рим цифрым шындэна:  $\overset{\text{III}}{\text{Cr}}\overset{\text{II}}{\text{O}}$ . Тыштэ ик атом хромын кум вальэнтлыкшылан ик атом кислородын кок

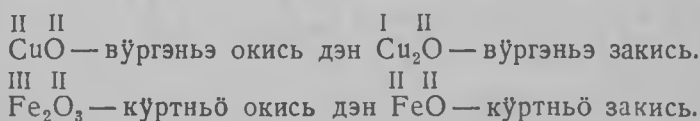
вальэнтлыкшэ логалэш, сандэнэ формулым  $\overset{\text{III}}{\text{Cr}}\overset{\text{II}}{\text{O}}$  сэмын кодаш оклий; тыгэ кодаш гын, йонгылыш лийэш. Тыгэ гын, окисэлын составышкыжэ хром дэнэ кислород ик атом гыч вэлэ огыл, иктэ

дэч шуқырак атом гыч пурат. Ты окисэлын лач возымо формулыштыжо хромын вальэнтлыкшым атом чотшылан шукэмдэн мумо числажэ кислородын вальэнтлыкшым атом чотшылан шукэмдымэ мумо числа дэнэ иктөр лийман. Хром дэнэ кислородын атом чотышт тидлан кэлшэн шогыман. Вара хром дэнэ кислородым кунар атом гыч налман? Сайынак шоналташ гын, шонэн шуаш йӧсӧ огыл: кок атом хромым да кум атом кислородым налман. Тунам кок атом хромын чумыр вальэнтлыкшэ 6 лийэш, кум атом кислородын чумыр вальэнтлыкшат тугак 6 лийэш. Тыгэ гын, хром окисынын формулжо  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  лийэш.

*Вашталтдымэ* вальэнтлыккан металл-влакын окисэлышт *окись-влак* манылтыт.

*Вашталтшэ* вальэнтлыккан металл-влакын окисэлыштым *кұшыл (высший) окисэл-влак* дэн *ұлыл (низший) окисэл-влак*лан ойыркалат. *Кұшыл окисэл-влакыштэ* металл-влак шкэныштын эн кұкшӧ (куго) вальэнтлыкыштым ончыктат, *ұлыл окисэл-влакыштэ* — эн ұлыл (изи) вальэнтлыкыштым ончыктат. *Вашталтшэ* вальэнтлыккан металл-влакын *кұшыл окисэлышт*, *вашталтдымэ* вальэнтлыккан металл-влакын окисэлышт сэмынак, *окись-влак* манылтыт, *ұлыл окисэлышт* — *закись-влак* манылтыт.

Мут гыч:



*Упражненьэ-влак.* Улӧ ончыктымо металл окисэл-влакын формулыштым возыза; ты металл-влакын вальэнтлыкыштым ушештарэн муаш тӧчыза, тиддэч вара гына 113 страницишты улшо таблицым онч. за.

Иктаж могай металлнын химий палыжым (символжым) огыда шинчэ гын, тунэмме кнаган мучашэшыжэ пэчатлымэ таблицыштэ кычал муза.

Ончыч символ-влак умбалан вальэнтлыкым ончыктышо цифрым шындылза, варажым ты упражненьэ-влакымак угычын кокымышо гана, вальэнтлыкым ончыктылдэ ыштыза.

Упражненьылан пумо металл-влак<sup>1)</sup>.

|                    |                   |                  |
|--------------------|-------------------|------------------|
| Натрий             | Калий             | Магний           |
| Шэм вулно (свинэц) | Алюминий          | Вургеньэ (окись) |
| Цинк               | Кұртнӧ (окись)    | Кадмий           |
| Хром               | Ош вулно (олово)  | Никэль           |
| Ший                | Вургеньэ (закись) | Стронций         |
| Кальций            | Кұртнӧ (закись)   |                  |

**3. Основаньэ-влак.** Металл окисэл-влакын гидратышт посна ушныш-влак класым ыштат, нуным **основаньэ-влак** манын лумдат.

Йужо основаньэ-влак (кочшо натр, кочшо калий, т. м.) *вүдэш шулышо* да металл окисэл-влакым викак вүд дэнэ ушыктэн лукташ лийшэ улыт. Ты основаньэ-влакым **шчолоч-влак** маныт.

Окисэл-влак кокла гыч шуко окисэлыштак *вүдэш шулыдымо*

<sup>1)</sup> Скобко көргэш „окись“ манын возымо окисынын формулжым возаш кўлым, „закись“ манын возымо закисынын формулжым возаш кўлым ончыкта.

ульт, нуным металл-влакын окисэлыштым викак вуд дэнэ ушыктэн лукташ лийэш.

*Шчолоч-влак шуко огыт ул.* Тун (важнэ) шчолоч-влак тыгай ульт:

|  |                       |                        |
|--|-----------------------|------------------------|
| Кочшо натр $\text{NaOH}$ — натрий окисьын        | $\text{Na}_2\text{O}$ | гидратшэ               |
| Кочшо калий $\text{KOH}$ — калий                 | "                     | $\text{K}_2\text{O}$ " |
| Кочшо извэсть $\text{Ca}(\text{OH})_2$ — кальций | "                     | $\text{CaO}$ "         |
| Кочшо барит $\text{Ba}(\text{OH})_2$ — барий     | "                     | $\text{BaO}$ "         |

Чыла ты шчолоч-влак түрлө наста-влакым — коваштым, пуым, кагазым, т. м. кочкыт, сандэнэ нуным кочшо шчолоч-влак (рушла „едкие щелочи“) маныт. Кочшо шчолочын растворжо кидышкэ логалэшат, тудым мушкын колташ огыл гын, коваштым чывыштылмыла чүчэш адак йора лийын кэртэш.

Кочшо шчолоч-влак вудэш шулэн кэртшэ, пашкыдэ наста-влак ульт. Нунын растворышт лакмусым *кандэ тусыш* чийалтат, йа вэс сэмын, ты раствор-влак лакмуслан *шчолочан* рэакцийым ончыктат, манын ойлат.

Кочшо шчолоч-влак дэч посна шчолоч-влак койышан металл окисэл-влак лийыт (гидратыштылан шотлалтдымэ йужо моло наста-влак). Примэрлан кон вудым — пу ломыжын растворжым налаш лийэш. Кон вудыштö шчолоч койышан наста — поташ  $\text{K}_2\text{CO}_3$  уло, садлан кон вуд шчолоч койышан наста. Кон вудын ты койышжыжы-влакым акрэт годсекак шинчат, „шчолоч“ манмэ мут кон вудын руш лумжö гычак лэктэш (кон вудым рушла „шелок“ маныт). Шчолочан койыш-влак вургемын мушкаш кучылтмо содынат  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , кочшо шчолоч-влак чотыш пурывымо шуко моло наста-влакынат ульт.

**★ 1-шэ опыт.** Түрлө шчолоч-влакым сайын гына палэн налза.

Пробиркышкэ  $\frac{1}{3}$  ужаш нарэ вудым пыштыза да тупан кочшо натрын  $\text{NaOH}$  йа кочшо калийын  $\text{KOH}$  изэ моклакажым шулыктыза. Тудо ырыктымэ дэч поснак вашкэ шулэн пыта.

Растворын ик чүчалтышыжым чыра дэнэ налза да парньа коклашкыда пыштэн туржса (туржмыда годым шчолочшо күч йымакэ ынжэ вэрэшт) вара тунамак киддам сайын гына мушса. Кидым парньа йаклака лийдымэшкэ мушкаш кулэш; сайын мушкаш огыл гын, шчолоч кид коваштым кочкаш тунгалэш, йора лийын кэртэш.

Растворышко лакмусым пыштыза. Лакмус кандалга ★.

**★ 2-шо опыт.** Йöрыктымö извэстым  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  вудыш пыштэн лугалтыза. Извэсть вудэш шагал шула. Вишкыдым изиш гына налза да тудым фильтрлыза, вара фильтратшым лакмус дэнэ шымлэн ончыза. Лакмус кандалга. 1 см<sup>3</sup> нарэ раствором ик стакан вудыш пыштыза, тамжым палэн налза ★.

Йöрыктымö извэстым ошма дэнэ вуд йөрэ пырдыжым штукуату, итлаш кучылтыт.

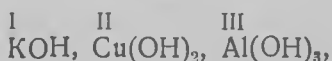
Ончычат каласымэ ыльэ: *шуко основаньэ-влак вудэш огыт шуло*, металл-влакын окислыштым викак вуд дэнэ ушыктэн нуным лукташ ок лий, косвэнэ манмэ йöн дэнэ гына лукташ лийэш. Тугэ гынат основаньэ-влакын составышт шотлан толшо окисэл-влакыштым викак вуд дэнэ ушыктымылан кэлшат.

Мут гыч, вүргэньэ окись гидратын составшэ  $\text{CuO}_2\text{H}_2$  йа  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  вэс сэмын  $\text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$ , цинк окись гидратын составшэ —  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  вэс сэмын  $\text{ZnO} + \text{H}_2\text{O}$ , алюминий окись гидратын составшэ —  $\text{AlO}_3\text{H}_3$  йа  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , тутат тыгай реакций гыч лиймыла койэш:



т. м.

Ик, кок, кум-вальэнтан металл-влакын окисэлыштын гидрат формулыштым тагастарэн ончэна гын:

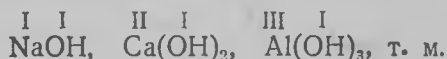


мэ ужына: кажнэ металл окись гидратын составышкыжэ металл да элэмент-влакын (OH) группо пура.

(OH) группым гидроксил йа вүд дэч кодшо-ужаш (водный остаток) манят. Гидроксил — вүдын ик мольэкулжо гыч ик атом водородым налмэк кодшо-ужаш манаш лийэш. Вүдын формулжым

$\text{H}(\text{OH})$  сэмын возаш гын, гидроксилын ик-валэнтан улмыжо раш койэш.

Тидым шинчэн, кэрэк могай металлнын окись гидратшын формулжымат куштылгын возаш лийэш:



*Упражнэньэ.* Тэ ончычын түрлө металл-влакын окисэл формулыштым возэн улыда ильэ. Тунам возымо окисэл-влакын гидрат формулыштым возыза.

Шулыдымо основаньэ-влак лукмо йөн-влакым мэ умбалнырак ончыктэна.

Основаньэ-влаклан кэлшышэ (соответствующий) вүддымө металл окисэл-влакым, мутгыч,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{CuO}$ , т. м. основной окисэл-влак манят.

4. Кислота-влак. Шуй кислотам  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , сэрнистэ кислотам  $\text{H}_2\text{SO}_3$  фосфорнэ альэ вэс сэмын мэтафосфорнэ манмэ кислотам  $\text{HPO}_3$  мэ металлоид-влакын — углеродын сиран адак фосфорын окисэлышт дэн вүд кокласэ реакций годым лукна.

Ты йөн дэнак — шотлан толшо окисэл-влакым викак вүд дэнэ ушыктымө йөн дэнак — йужо моло кислота-влакымат лукташ лийэш. Мут гыч, тыгэ сэрнэ кислотам  $\text{H}_2\text{SO}_4$  лукташ лийэш. Ты

кислоталан сэрнэ ангидрид  $\text{SO}_3$  кэлша (сира йүлымыжө годым, сэрнистэ газ  $\text{SO}_2$  дэч посна, вэс окисэлым — сэрнэ ангидрид маным  $\text{SO}_3$  пуа):



Заводлаштэ сэрнэ кислота ты йөн дэнак лукталтэш. Кислота-влакым лукмо йөн тидэ вэлэ огыл. Кислота-влак моло реакций годымат лийын кэртыт.



Кислота-влаккан кэлшышэ окисэл-влакым ик (обшо) лум дэнэ *кислота-влакын ангидридышт* манын лумдат („ангидрид“ мут „вуддымө“ манмым ончыкта).

Эн тун (важнэ) кислота-влакын да нунын ангидрид формулыштым тагастарэн ончена:

| Кислота-влак |                   | Ангидрид-влак         | Ангидрид-влакын тыгылай лумышт |
|--------------|-------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Сэрнэ        | кислота $H_2SO_4$ | Сэрнэ ангидрид $SO_3$ | Укэ                            |
| Сэрнистэ     | „ $H_2SO_3$       | Сэрнистэ „ $SO_2$     | Сэрнистэ газ                   |
| Шуйан        | „ $H_2CO_3$       | Шуйан „ $CO_2$        | Углэксилэ газ                  |
| Азотнэ       | „ $HNO_3$         | Азотнэ „ $N_2O_5$     | Укэ                            |
| Мэтафосфорнэ | „ $HPO_3$         | Фосфорнэ „ $P_2O_5$   | Укэ                            |

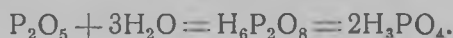
Ончык тунэмшаш материалым умлышашлан ты *кислота-влакын* формулыштым гына *мондыдымашын шинчыман*; ангидрид-влакын формулыштым гын, тыгэ шинчаш күлэшыжат укэ манаш лийэш, нуным кислота-влакын формулышт гыч кушгылгын кычалын луклаш лийэш — кислота-влакын формулышт гыч вудым гына кудалташ күлэш. Мут гыч:



Кислоташтэ ик атом водород вэлэ улмо годым, вудым кудалташ күлэш гын, кислотан кок мольэкулжым налман, мут гыч, мэтафосфорнэ кислотан ангидридшэ тыгэ муалтэш:



Йужо ангидрид-влак *вудым ик мольэкул дэч шукуырак* уштарэн кэртыт, сандэнэ нуно түрлө кислота-влакым пуат. Мут гыч, фосфорнэ ангидрид  $P_2O_5$ , мэтафосфорнэ кислота  $HPO_3$  дэч посна, ортофосфорнэ кислотам  $H_3PO_4$  пуа. Ортофосфорнэ кислота кум мольэкул вуд дэнэ ушналшэ фосфорнэ ангидридлан кэлша:



Лабораторийлаштэ да монь ортофосфорнэ кислотам мэтафосфорнэ  $HPO_3$  кислотам вуд дэн пырля шолтэн луктыт:



Ортофосфорнэ кислота, мэтафосфорнэ кислота сэмынак, вүдэш сайын шулышо, пэшкыдэ наста.

Иктаж могай элемент кок-кум *ангидридым* пуа гын, ты ангидрид-влакын *лумышт*, нунылан кэлшышэ кислота-влакын лумышт сэмынак, *суриксышт* дэнэ ойырналтын шогат.

Мут гыч:

|          |                   |          |                   |
|----------|-------------------|----------|-------------------|
| Сэрнэ    | ангидрид $SO_3$   | сэрнэ    | кислота $H_2SO_4$ |
| Сэрнистэ | ангидрид $SO_2$   | сэрнистэ | кислота $H_2SO_3$ |
| Азотнэ   | ангидрид $N_2O_5$ | азотнэ   | кислота $HNO_3$   |
| Азотистэ | ангидрид $N_2O_3$ | азотистэ | кислота $HNO_2$   |

*Мэталлоид окисэл-влакын чыла гидратышт кислота-влак манмэ класыш пурат. Тыгэ каласымэ ваштарэш ойлаш* — кис-

лота-влак металл-окисэл-влакын гидратышт улыт манаш *ок лий*: металл-окисэл-влакын гидрат чотыш пурыдымо кислота-влакат шуко уло. Примэрлан *кислороддымо кислота-влакым* — *шбнчал кислотам*  $\text{HCl}$ , *сэроводороднэ кислотам*  $\text{H}_2\text{S}$ , т. м. налаш лийэш. Тэ ужыда, кислороддымо кислота-влакын составышкышт кислород ок пура<sup>1</sup>.

Ангидрид-влаклан кэлшыман кислота-влакым кислородан кислота-влак маныт.

Кислота-влак химий ушныш-влакын посна класышкыжэ ушнэн шогат. Чыла кислота-влакын вашталтдымэ ужашышт водород Н лийэш. Тиддэч посна, кислота-влакын йатыр икгай (обшо) койышышт уло.

**\*Опыт.** Туныктышын йамдылэн шындымэ түрлө кислота-влакын раствориштым йанда тойа денэ ик чўчалтыш гыч налын, пробиркэ-влакышкэ чўчыктыза, тушко  $\frac{1}{2}$  пробиркэ чоло вўдым пыштыза да лугалтыза, вара ик чўчалтыш раствориштым тамжым налза (палыза). Раствориштым тамжэ шопо (кислый).

Түрлө кислота-влакын растворишкышт лакмусын нарынчалгэ тўсан (фиолетовый) раствориштым пыштыза: лакмус йошкарга. \*

Кислота-влак угларак шопо таман улыт, лакмусым *йошкар-тарат*, лакмуслан шопо рэакцийым ончыктат (имеют кислую реакцию на лакмус).

Тулэч посна, чыла кислота-влак *шбнчал-влакым пуэн кэртят*. Тидат кислота-влакын шкэныштын койышышт лийэш.

*Шбнчал*—кислотан водородшым металл денэ олмэштымэ гыч лийшэ продукт.

### ЙОДЫШ-ВЛАК.

1. Окисэл-влак могай-могай рэакций-влак годем лийыт? Примэр-влакым каласыза.
2. Кислород денэ викак ушнэн кэртдымэ элемент-влакын окисэлыштым кузэ лукташ лийэш? Примэр-влакым каласыза.
3. Металл-влакын окисэлышт кокла гыч шукожэ могай окисэл-влак типыш, тўшкаш пура?
4. Никель окисэл-влакын формулышт  $\text{NiO}$  да  $\text{Ni}_2\text{O}_3$  лийыт. Кудо окисэлжым никельын окисшэ манаш лийэш?
5. Кислотан раствориштым шчолочын раствориштым дэч кузэ ойырен палаш лийэш?
6. Эн тўн шчолоч-влакым каласэн лэкса, нунын формулыштым возэн ончыктыза.
7. Мо тугай основань?
8. Элементын вальентлыкшым кузэ палаш (кычалын лукташ) лийэш?
9. Мо тугай гидроксил?
10. Эн тўн кислота-влакым — кислородан да кислороддымо кислота-влакым каласэн лэкса.
11. Кислота-влакын икгай (обшо) койышыштым ушэштарыза.

<sup>1</sup> Адак тыгай кислота-элакат улыт: нунын ангидридышт металл огул наста-влакын окисэл-шг огул, металл-влакын окисэлышт улыт. Примэрлан марганьэцан кислотам  $\text{HMnO}_4$  налаш лийэш (тудын шончалжым — марганьэцан калий шбнчалым мэ шинчэна). Ты кислоталан марганьэцан ангидрид  $\text{Mn}_2\text{O}_7$  кэлша:



$\text{Mn}_2\text{O}_7$  — металлын окисэлжэ.

12. Борнэ ангидридын формулжым борн кислотан  $H_3BO_3$  формулжо гыч да хлорнэ ангидридын формулжым хлорнэ кислотан  $HClO_4$  формулжо гыч кычалын лукса.

5. Кислота-влак дэн металл-влак кокласэ реакций. Шбнчал-влак. Кислота дэн металл коклаштэ лийшэ реакций-влакым мэ изыш шинчэна, ты реакций дэнэ мэ водородым лукна.

Ындэ, түрлө кислота дэн металл-влакым налын, ты реакцийым сайыррак лончылэн ончэна.

**\*Опыт-влак.** Сэрнэ кислотан, шбнчал кислотан адак метафосфорнэ кислотан йыгыртымэ раствориштым пыштыман пробиркэ-влакыш иктаж могай металлын, мутгыч, цинкын Zn, изи моклакам пыштылза да реакцийын улыжым газын лэкмыжым ончэн эскэрыза. Пробиркэ гыч лэкшэ газым йулышө чыра дэнэ шымлэн ончыза; реакций лиймэ годым шокшо лэкмым эскэрыза, адак опытан налмэ кислота-влак кокла гыч утларак талын реагировайшэ да утларак эркын реагировайшэ кислота-влакым палэмдыза. Реакций пэш эркын лийэш гыч, пробиркым изиш ырыкталза.

Туныктышын изиш гыч пумо түрлө металл-влакым — *алюминийым* Al, *күртныйм* Fe, *магнийым* Mg, *вүргэныйм* Cu, *шэм-вулныйм* Pb, пробиркэ-влакышкэ пыштыза. Кажнэ пробиркышкыжэ  $1/4$  пробиркэ нарэ шбнчал кислотам йоктарыза да куштыжо реакций эн талын лийын шбгымым эскэрыза. Металл кислота дэнэ ок реагировайэ гыч, изиш ырыкталза.

Сэрнэ дэн метафосфорнэ кислота-влак денат тыгай опытымак ыштыза.

Реакций сайын кайыман ик пробиркым реакций эртымэшкэ шогаш кодыза. Вара пробиркысэ вишкыдын иктаж-кунар чүчалтышыжым йанда умбак йоктарыза да филтрлэн эрыктыза. Йанда умбалан куча (осадок) кодэш, ты куча — *шбнчал* лийэш, тудо кислотан водородшым металл дэнэ олмэштывэ гыч лийшэ продукт. Опытлан вүд дэнэ йыгыртыман кислотам налмылан көра шбнчал вүдэш шулэн улмаш. \*

Опыт-влак гыч раш койэш: опытан налмэ кислота-влак кокла гыч сэрнэ кислота дэнэ шбнчал кислота *вийан (сильный)* кислота-влак улыт, нуно металл-влак дэнэ талын реагировайат, метафосфорнэ кислотаже *шагал вийан (слабый)* кислота лийэш.

Тулэч посна, түрлө металл-влак ик кислота дэнэ, мут гыч, шбнчал кислота дэнэ, ик гай огыт реагировайэ. Мэ опытан түрлө металл-влакым налын улына ильэ. Мэмнан налмэ ик металл — вүргэньэ — йыгыртымэ кислота-влак дэнэ йөршынак ок реагировайэ, моло металлшт кокла гыч йужышт кислота-влак дэнэ пэш талын реагировайат, йужышт реакцийышкэ эркынак пурат. Мэмнан налмэ металл-влак кокла гыч эн талэ металлже магний лийэш, тудо шагал вийан метафосфорнэ кислотан водородшым ырыктымэ дэч поснак олмэшта.

Кислота дэнэ реакцийыш пурымбнгө, металл кислота гыч водородым „шүкэн“ луктэш. Тыгэ ты металл дэнэ кислотан шбнчалжэ лийэш.

Мутлан:



Кажнэ шбнчалын формулжым кок ужаш гыч лиймылан шотлаш лийэш: *мэталл ужаш* гыч да кислотан водородшым металл дэнэ олмэштймэк кислота дэч кодшо-ужаш гыч. *Кислота дэч кодшо ужашым* рушла „кислотный остаток“ маныт. Ёлнө ончыктымө примэрлаштэ кислота дэч кодшо-ужаш кўжгө буква-влак дэнэ возалтын;

HCl  
Шбнчал кислота

HNO<sub>3</sub>  
Азотнэ кислота

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
Сэрнэ кислота

NaCl  
Хлористэ натрий

KNO<sub>3</sub>  
Азотан калий шончал

CaSO<sub>4</sub>  
Сэран кальций шончал

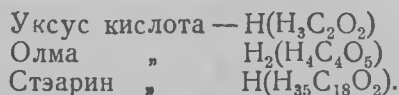
Кислотасэ водородын кунар атомжо металл дэнэ олмэштаралтын кэртмыв ончыктышо числа кислота дэч кодшо-ужашын вальэнтлыкшым палдара (определяет). Вэс сэмынрак каласаш гын, кислотасэ водородын кунар атомжо металл дэнэ олмэшталтэш, кислота дэч кодшо-ужашын вальэнтлыкшэ тунарак лийэш. Азотнэ кислоталан HNO<sub>3</sub> да шбнчал кислоталан HCl кэлшышэ (соответствующие) кислота дэч кодшо-ужаш-влак — (NO<sub>3</sub>) дэн (Cl) ик-вальэнтан улыт. Сэрнэ кислоталан H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> кэлшышэ кодшо-ужаш (остаток) — кок вальэнтан, т. м.

Кум-вальэнтан да ныл-вальэнтан кислота дэч кодшо ужаш-влакат улыт, нунылан кэлшышэ (соответствующие) кислота-влак нэргэн мэ кызыт ойлаш она тўнал. Кислотан кодшо-ужашыжэ ик-вальэнтан гын, ту кислотам шуко годымак *ик-основнысан* (одноосновной) маныт, кислотан кодшо-ужашыжэ кок-вальэнтан гын, ту кислотам *кок-основнысан* (двухосновной) маныт, умбакат тугак. Кислота-влакын *основнысыштым* металл дэнэ олмэшталтшэ водород атом-влакын чотшо ончыкта.

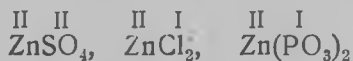
Адак тидым каласаш күлэш: йужо *кислота-влакын* составышкышт *кислород пура гынат*, нуным *ангидрид-влакын гидратыштан шотлаш ок лий*, вэс сэмын каласаш гын, нуно окисэл-влак дэн вуд гыч лийшэ ушныш-влак огытыл. Тыгай кислота-влак шукунак улыт. Примэрлан *органичэский* манмэ кислота-влакым налаш лийэш, мут гыч, уксусышто лийшэ уксус кислотам  $H_4C_2O_2$ , олмаштэ лийшэ олма кислотам  $H_6C_4O_5$ , стэарин кислотам  $H_{36}C_{18}O_2$  (сортам ышташ кучылтмо тыгылай стэариным), т. м.

Моло кислота влак дэнэ тагастармаштэ органичэский кислота-влакын эшэ тыгай ойыртышышт уло: моло кислота-влакын чыла водород атомыштат метал дэнэ олмэшталтын кэртыт гын, органичэский кислота-влакыштэ шукуж годымак чыла водород атом-влак огыт олмэшталт. Вэс сэмын каласаш гын, органичэский кислота влакын *основнысышт водород атом-влак чот дэч шагалрак* лийыт. Тыгэ, уксус кислота дэн стэарин кислоташтэ металл дэнэ ик водород атом гыч гына олмэштаралтэш, сандэнэ ты кислота-влак ик-основнысан улыт манын кэргына, олма кислоташтэ кок водород атом олмэшталтэш, сандэнэ тудо кок-основнысан кислота лийэш.

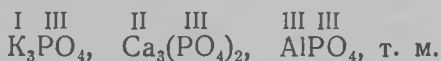
Тыгай (органичэский) кислота-влакым моло түрлө кислота-влак дэч ойырэн ончыктышаш вэрч мэ нунын формулыштым во-зымына годым металл дэнэ олмэшталтын кэрншэ водородым скобко ёрдыш луктын возаш тўталына, мут гыч:



Металлын да кислота дэч кодшо-ужашын вальэнтлыкыштым шинчэн, адак окисэл-влак дэн металл окисэл-влакын гидратыштын формул возымо правилым шинчэн, кэлшышэ (соответствующий) шөнчал-влакын формулыштым возаш йбсб огыл. Күшнө ончыктымо реакций равэнствэ-влакыштэ шөнчал-влакын формулышт тыгэ ышталтыныт:



Ортофосфорнэ кислотан  $H_3PO_4$  шөнчалжэ-влакым налаш гын, нунын формулышт тыгэ ышталтыт:



*Шөнчал-влакын лўмышт.* Кислородан кислота-влакын шөнчалыштым налына гын, нунын лўмышт шөнчаллан кэлшышэ кислота дэн металлын лўмыштым ушэн каласымэ гыч лийыт, мут гыч, сиран цинк шөнчал  $ZnSO_4$ , углэродан (шўйан) кальций шөнчал  $CaCO_3$ , азо ган натрий шөнчал  $NaNO_3$ . Йужгунам тыгай лўм-влакымат кучылтыт: сэрнокислэ цинк, углэкислэ кальций, азотнокислэ натрий. Мэ тиддэч ончыч каласымэ гай лўм-влакым кодэна.

Водород дэн металлloid гыч лийшэ кислороддымо кислота-влакын—шончал кислотан  $HCl$ , сэроводороднэ кислотан  $H_2S$ , т. м.—шөн-

чалыштым налына гын, нунын лумышт мут палэ шотэш металллоид лумым шындын, тудым металл лум дэн ушэн каласымэ гыч дийыт; хлористэ натрий NaCl, хлористэ кальций CaCl<sub>2</sub>, сэрнистэ цинк ZnS.

*Уражнэньэ.* Тыгай шөнчал-влакын лумыштым лудын лэкса. Металл-влакын лумыштым 71 страницьшэ ончыктым таблицышгэ муза, кислота-влакын лумыштым 98 дэн 99 стр. ончыза.

|                                |  |                                   |                                 |                                |
|--------------------------------|--|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | FeSO <sub>4</sub>                              | MgS                               | NaPO <sub>3</sub>               | AlCl <sub>3</sub>              |
| NaNO <sub>3</sub>              | Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>                | MgSO <sub>3</sub>                 | CaSO <sub>4</sub>               | Al <sub>2</sub> S <sub>3</sub> |
| ZnSO <sub>3</sub>              | AgCl   | MgSO <sub>4</sub>                 | BaCO <sub>3</sub>               | ZnCl <sub>2</sub>              |
| MgCO <sub>3</sub>              | C <sub>2</sub> (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> | Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> | Ag <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> | HgSO <sub>4</sub>              |

Науцнэ лум-влак дэч посна, шуко шөнчал-влакын оживысо лумышт-влакат кодыныт, мут гыч: купорос-влак (CuSO<sub>4</sub> сиран вургэнэ шөнчал — вургэнэ купорос адак FeSO<sub>4</sub>, сиран күртнэ шөнчал — күртнэ купорос), селитра (KNO<sub>3</sub>, азотан калий шөнчал), сода (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, углеродан натрий шөнчал), поташ (K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, углеродан калий шөнчал, льянис (AgNO<sub>3</sub>, азотан ший шөнчал), сульэча (HgCl<sub>2</sub>, хлоран ртуть); адак йужо шөнчал-влакын нуным почшо (мушо) учоныйын лумжб дэнэ каласалтшэ лумышт кодыныт, мутгыч: бэртольэ шөнчал (AlCl<sub>3</sub>, хлоранрак калий шөнчал), глаубэр шөнчал (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, сиран натрий шөнчал); йужо шөнчал-влакын нуным мум (эр-влакын лумышт гыч лийшэ лумышт кодыныт, мут гыч: чилий селитра (NaNO<sub>3</sub>, азотан натрий шөнчал); йужо шөнчал-влакын нунын шкэ (характернэ) койшышт гыч лэксшэ лумышт кодыныт, мут гыч: кочо шөнчал (MgSO<sub>4</sub>, сиран магний шөнчал).

Адак тидым каласаш күлэш: химий кнага-влакыштэ шуко годым к шөнчал-влакым кумышо турлын лумдэн возат. *Ты лум-влак кислота дэнэ металл-влакын латынь лумышт гыч лэстыт.* Тыгэ, мут гыч, сиран натрий шөнчалым NaSO<sub>4</sub> натрийын сульфатшэ йа натрий-сульфат манаш лийэш (сэрнэ кислота латыньла ацидум сульфурikum манылтэш), азотан натрий шөнчалым NaNO<sub>3</sub> натрийын нитратшэ йа натрий-нитрат манаш лийэш (азотнэ кислота — ацидум нитрикум маналтэш), т. м. Мэ тыштэ тун кислота-влакын шөнчалыштын тыгай лумыштым возэн ончыктэна:

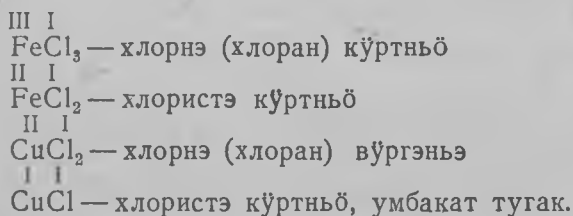
| Кислота-влакын лумышт | Кислота-влакын формулышт                           | Ты кислота-влак шөнчалыштын латынь лумышт. |
|-----------------------|--|--|
| Азотнэ                | HNO <sub>3</sub>                                   | Нитрат-влак                                |
| Азотистэ              | HNO <sub>2</sub>                                   | Нитрит-влак                                |
| Мэтафосфорнэ          | HPO <sub>3</sub>                                   | Мэтафосфат-влак                            |
| Хлорноватистэ         | HClO   | Гипохлорит-влак                            |
| Хлористэ              | HClO <sub>2</sub>                                  | Хлорит-влак                                |
| Хлорноватэ            | HClO <sub>3</sub>                                  | Хлорат-влак                                |
| Хлорнэ                | HClO <sub>4</sub>                                  | Пэрэхлорат-влак                            |
| Сэрнэ                 | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>                     | Сульфат-влак                               |
| Сэрнистэ              | H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>                     | Сульфит-влак                               |
| Шуйан                 | H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>                     | Карбонат-влак                              |
| Кремнийан             | H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>                    | Силикат-влак                               |
| Хроман                | H <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>                    | Хромат-лак                                 |
| Ортофосфорнэ          | H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>                     | Фосфат-влак                                |
| Марганьэчан           | HMnO <sub>4</sub>                                  | Пэрманганат-влак                           |
| Уксус                 | H(H <sub>3</sub> C <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )   | Ацетат-влак                                |
| Кутко (муравьианэ)    | H(HCO <sub>2</sub> )                               | Формиат-влак                               |
| Шчавэл                | H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub>       | Оксалат-влак                               |
| Стэарин(ан)           | H(H <sub>35</sub> C <sub>18</sub> O <sub>2</sub> ) | Стэарат-влак                               |
| Шөнчал                | HCl  | Хлорид-влак                                |
| Плавиковэ             | H <sub>2</sub> F <sub>2</sub>                      | Фторид-влак                                |
| Бромистоводороднэ     | HBr  | Бромид-влак                                |
| Синильнэ              | HCN  | Цианид-влак                                |
| Сэрнистоводороднэ     | H <sub>2</sub> S                                   | Сульфид-влак                               |

Шөнчал-влакын *формулыштым* нунын лұмышт дэн гына возаш тунэмшашлан, пэрвой металл-влак дэн кислота дэч кодшо-ужаш-влакын вальэнтлыкыштым гына шотыш налын, реакций равэнствэ дэч посна, шөнчал-влакын формулыштым возкалаш кўлэш.

**Упражнэньэ.** Тыгай шөнчал-влакын формулыштым возыза:

- |                          |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| 1. Сиран вўргэньэ шөнчал | 10. Сиран цинк шөнчал        |
| 2. Азотан цинк           | 11. Углэродан калий          |
| 3. Сиран кўртньö         | 12. Углэродан кальций        |
| 4. Азотан алюминий       | 13. Фосфоран хром            |
| 5. Углэродан натрий      | 14. Хлористэ цинкын          |
| 6. Сиран калий           | 15. Сэрнистэ шэм-вулнын      |
| 7. Углэродан ший         | 16. Сиран шэм-вулно шөнчалын |
| 8. Азотан барий          | 17. Сиран хром               |
| 9. Сэран магний          | 18. Хлористэ хром.           |

**Вашталтшэ вальэнтлыкын** металл-влакын шөнчал лұмышт тыгэ ойыркалатыт: кислороддымо кислота-влакын шөнчалыштым *палэ мут мучашын* *вашталтын* *шогымыжо* дэнэ ойыркалат, мут гыч:



Моло кислота-влакын шөнчалыштым тыгэ ойыркалат: кўшыл вальэнтлыкын шөнчал-влакын „окисьян шөнчал“ йа „окисьян шөнчалжэ“ манын йэшарэн каласат, ұлыл-вальэнтлыкын шөнчал-влакын „закисьын шөнчалжэ“ йа „закисьян шөнчал“ манын йэшарат.

Мут гыч,  $CuSO_4$  — окисьян сиран вўргэньэ шөнчал йа окисьян сиран вўргэньэ шөнчалжэ.  $FeSO_4$  — закисьян сэран кўртньö шөнчал йа закисьян сэран кўртньö шөнчалжэ,  $Fe_2(SO_4)_3$  — окисьян сиран кўртньö шөнчал йа окисьян сиран кўртньö шөнчалжэ, т. м.

**Упражнэньэ.** Тыгай шөнчал-влакын формулыштым возыза:

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 1. Окисьян сиран вўргэньэ шөнчал        | 15. Сэрнистэ натрий                  |
| 2. Азотан цинк шөнчал                   | 16. Сэрнистэ натрий шөнчал           |
| 3. Хлористэ алюминий                    | 17. Сиран натрий шөнчал              |
| 4. Сиран калий шөнчал                   | 18. Углэродан кальций шөнчал         |
| 5. Окисьян, ортофосфоран кўртньö шөнчал | 19. Углэрод н калий шөнчал           |
| 6. Углэродан натрий шөнчал              | 20. Хлористэ шэм-вулно               |
| 7. Закисьян сэрнистэ вўргэньэ шөнчал    | 21. Ортофосфоран кальций шөнчал      |
| 8. Хлоран вўргэньэ                      | 22. Углэродан барий шөнчал           |
| 9. Сэрнистэ барий                       | 23. Сиран хром шөнчал                |
| 10. Мэгафосфоран кальций шөнчал         | 24. Уксусан шэм-вулно шөнчал         |
| 11. Ортофосфоран ший шөнчал             | 25. Закисьян, азотнэ вўргэньэ шөнчал |
| 12. Азотан калий шөнчал                 | 26. Х оран кўртньö                   |
| 13. Закисьян, уксусан кўртньö шөнчал    | 27. Хлористэ кўртньö                 |
| 14. Окисьян, стэаринан вўргэньэ шөнчал  | 28. Сэрнистэ марганьэп               |
|   | 29. Сиран магний шөнчал              |
|   | 30. Закисьян, сиран кўртньö шөнчал.  |

Кислотан водородшым металл дэнэ олмэштýmэ годым водородын чыла атомжо-влакым отыл, ты атом-влакын *ик ужашыжым гына* металл йужгынам олмэшта. Мут гыч, натрий Na дэн сэрнэ кислота  $H_2SO_4$  ( $Na_2SO_4$  шөнчал дэч посна)  $NaHSO_4$  шөнчалым пуат; тыштэ водородын кок атом гыч ик атомжым гына металл олмэштэн. Тыгай шөнчал-влак моло кислота-влакланат улыт, нуным гидро-шөнчал-влак альэ шопо шөнчал манын лумдат. Кислотан чыла водородшат металл дэнэ олмэшталтман шөнчал-влакым гидрошөнчал-влак дэч ойырэн, *нормальнэ шөнчал-влак йа кыдал (средний) шөнчал-влак* манын лумдат.

*Упражнэньэ.* Тыгай шөнчал-влакын формулыштым возыза: гидросиран ший шөнчал, гидроуглеродан натрий шөнчал, гидросиран калий шөнчал.

Кислота кок-основнысан йа шуко-основнысан гын, шөнчал лиймэ годым кислотан мольэкулысо водородын ик ужашыжэ ик металл дэнэ, вэс ужашыжэ вэс металл дэнэ олмэшталтын кэртэш. Тыгэ лиймэ годым кокытэ шөнчал (рушла „двойная соль“ манмэ) лэктэш.

Мут гыч,  $KNaSO_4$  — кокытэ сиран калий-натрий шөнчал (двойная сернокалиевонатриевая соль),  $NaCaPO_4$  — кокытэ ортофосфоран натрий-кальций шөнчал (двойная ортофосфорнонатриевикальциевая соль),  $KAl(SO_4)_2$  — кокытэ сиран калий-алюминий шөнчал (двойная сернокалиевоалюминиевая соль);  $KAl(SO_4)_2$  шөнчалым вэс сэмын „квасцы“ маныт.

*Упражнэньэ.* Тыгай кокытэ шөнчал-влакын формулыштым возыза: углеродан калий-ший шөнчал, ортофосфоран натрий-цинк шөнчал, сиран натрий-хром шөнчал.

Шөнчал-влакын формулыштым возаш тунэмын шумэк, ындэ мэ шөнчал-влак лиймаш түрлө реакций-влакым лончылаш тунгалына.

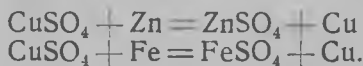
6. Шөнчал дэн металл кокласэ реакций. Водородым кислоташтэ олмэштýmэ сэмынак металл шөнчалыштэ вэс металлым олмэштэн кэртэш.

\* *1-шэ Опыт.* Кок пробиркышкэ (нунын пэлышт нар) сиран вургэньэ шөнчалын (вургэньэ купоросын)  $CuSO_4$  растворжым пыштыза.

Ик пробиркышкыжэ ик нарэ моклака цинкым пыштыза, вэс пробиркышкыжэ умбач эрыктымэ пудам да күртньö шүкым пыштыза (пудажэ ойырлэн лэкшэ вургэньэ лончым сайынрак ужаш лийжэ манын пышталтэш). Пробиркэ-влакым, вургэньэ купоросын кандэ түсшö йоммэшкэ, рүзкалэн шогыза. \*

Раствор-влакым филтрлыза, нунын түсыштым тангастарэн ончыза. Цинкым пыштэн рүзкалыман растворжо түсдымö. Күртным пыштэн рүзкалымэ растворжо волгыдо ужар түсан.

Цинк дэнэ күртньö вургэньэ купоросын вургэньыжым олмэштат (вургэньым вургэньэ купорос гыч „шүкэн“ луктыт) да сэрнэ кислотан шөнчалжэ-влакым пуат:





Сандэнак ты рэакций-влак лиймэ годым вүргэньэ купоросын кандэ түсшө йомэш.

Цинк купорос —  $ZnSO_4$  түсдымб. Күртньö купорос —  $FeSO_4$  волгыдо ужар түсан.

Вүргэньэ цинк үмбалан йа күртньö үмбалан шинчэш, тудын ик ужашыжэ ночко мамык сэмын ойырлэн лэктэш.

Тыгай рэакций-влак цинк дэнэ азотан шэм-вулно шинчал коклаштат, вүргэньэ дэнэ хлоран ртуть  $HgCl_2$  коклаштат, вүргэньэ дэнэ азотан ший шöнчал коклаштат лийын кэртыт.

**Задач.** Кызыт гына каласымэ рэакций-влакын равэнствыштым возыза.

**\* 2-шэ опыт.** Уксусан шэм-вулно шöнчалын 20 см<sup>3</sup> 4%-ан растворжым стаканышкэ пыштыза, тушко тичак вүдым тэмыза да пудыратыза.

Стаканын үмбажыжэ чырам пыштыза, вара цинк пластинкым налын, тудын ик мучашыжым кадыртыза да кадыртымэ мучашыж дэнэ чыраш саказыза. Цинк пластинкын вийаш мучашыжым стаканын пэлыжэ мартэ волтэн кэржалтыктыман.

Ик жап эртымэк цинкын үмбалныжэ шэм-вулнын кристалжэ-влак койаш тўнгалыт, 1—2 шагат гыч ты кристал-влак укшэр гай массыш кушкын савырнат (разрастаются в ветвистую массу). Ты массым „сатурн пушэнтгэ“ („сатурново дерево“) маныт (сатурн — шэм-вулнын ожнысо лўмжö).

Рэакцийын равэнствыжым возыза. Уксуснэ кислота — ик-основнысан  $H(H_3C_2O_2)$ . \*

Тэхникиштэ олмештарымаш рэакцийым шöнчал-влакын растворишт гыч металл-влакым ойырэн лукмаштэ пайдланат. Мут гыч, ртутьын да шийын шöнчалышт гыч шэргакан металл-влакым—ртуть дэнэ шийым — шулдакашанрак металл-влак дэнэ — вүргэньэ дэнэ да күртньö дэнэ — олмештат да металический ртуть дэн шийым луктыт.

Күртньö үзгар-влакым рўдангэ дэч аралышаш вэрч, нуным шуко годымак вүргэньэ дэнэ лэведыт. Вүргэчылымаш (омеднение) тыгэ ышталтэш: күртньö үзгарым наждак дэнэ эрыктат да вүргэньэ купоросын растворишкыжо чыкат. Ик жап эртымэк, күртньö үзгарым раствор гыч луктын, мушкыт, вара коштат. Күртньö йылыгыжшэ тöр вүргэньэ дончо дэнэ лэведалтэш.

Тидым каласыман: коч могай металлат шöнчалыштэ улшо кэрэк могай вэс металлым олмештэн (шүкэн луктын) кэртэш мань шонаш ок лий.

Металл-влак дэнэ водородым нунын иктэ вэсым олмештэн (шүкэн луктын) кэртмышт шот дэн тыгэ радамлэн возаш лийэш:

$K, Na, Ca, Mg, Al, Zn, Cr, Fe, Pb, H, Cu, Hg, Ag, Au.$

Рат утларак активнэ металл-влак гыч тўнгалешат, утларак пассивнэ металл-влак дэнэ кошарга. Ты ратын кажнэ металлжэ шкэ почешыжэ шогышо металл-влакым чылаштымаг олмештэч (шүкэн луктын) кэртэш, ончылныжо шогышо металл-влакым олмештэн ок кэрт. Водород дэч ончылыно шогышо чыла металл-влак кислотасэ водородым олмештат, водород почэш шогышо металл-влак водородым огыт олмештэ.

**7. Кислота дэнэ металл окисэл-влак кокласэ рэакций.** Шöнчал-влак кислота дэнэ метал окисэл кокласэ рэакций годымат лийын кэртыт.

★ *Опыт.* Фарфор атышкэ  $\frac{1}{2}$  пробиркэ йгыртымэ сэрнэ кислотам пыштыза. Тудым ырыктыза да тушко вүргэньэ окисын порошкшым изи ужаш (порция) дэнэ оптэн шогыза. Вүргэньэ окисын пыштымэ ужашыжым ончыч пыштымэ ужаш шулэн пытымэкыжэ гына пыштыман. Растворым шолаш пуртыдэ ырыктэн шогыза. Окись шулымым чарна гын, шулдыдэ кодшо порошкшым раствор дэч ойырэн кодышаш вэрч, раствором шокшыньэкак стаканышкэ фильтрлыза да йукшаш шындыза. Кристал-влак лиймым эскэрыза. ★

Вүргэньэ окисым сэрнэ кислота дэнэ пырля ырыктымэ годым вүргэньэ окись эркын-эркын йомэш, тудо „шула“, растворжо кандэ тусан лийэш.

Тугэ гынат, тунам тыгылай шулымаш огыл, ончычшо вүргэньэ окись дэнэ сэрнэ кислота коклаштэ реакций лийын шога.



Сиран вүргэньэ шөнчал да вүд лэктэш, варажым реакций годым лийшэ шөнчал ончычын кислотам шулыктымэ вүдэш шула. Растворын йукшымыжэ годым раствор гыч шөнчалын кристалжэ-влак ойырлэн волат.

Ты йөн дэнэ, кислота-влак дэнэ металл окисэл-влак кокласэ реакций дэнэ моло шөнчалымат лукташ лийэш.

Ўлнырак металл окисэл-влак дэнэ кислота-влак кокласэ реакций-влакын равэнствыштым возаш ойлалтэш. Ты равэнствэ-влакым *тыгай кок правилым* шотыш налын ышташ күлэш.

1. Эн ончычын *реакцийыш пурышо наста-влскын* — кислота дэнэ металл окисэлын — формулыштым возыман; металл окисэлын формулжым возымо годым металл дэнэ кислородын *вальэнтлыкыштым* *ушэштарыман* (111—114).

2. *Реакций годым лэксэ у наста-влакын* — шөнчал дэнэ вүдын — формулыштым чын (правильно) возыман, ты формул влакым возымо годым металл дэнэ кислота дэч кодшо ужашын вальэнтлыкыштым шинчыман; реакций годым лэксэ наста-влакыш пурышо элемент-влакын атомышт равэнствын шола ужашыштыжэ кунар улмым шотлыман огыл.

*Тиддэч вара гына*, күлэш лийэш гын, коэффициент-влакым тёрлаш тўналман.

*Упражнэньэ.* Тыгай наста-влак коклаштэ лийшэ реакций-влакын равэнствыштым возыза:

1. Кальций окись дэнэ сэрнэ кислота. 2. Натрий окись дэнэ сэрнистэ кислота. 3. Алюминий окись дэнэ шөнчал кислота. 5. Хром окись дэнэ сэрнэ ки лота. 6. Кальций окись дэнэ ортофосфоран кислота. 7. Шэм-вулно окись дэнэ азотнэ кислота. 8. Вүргэньэ окись дэнэ шөнчал кислота. 9. Ртуть окись дэнэ азотнэ кислота. 10. Калий окись дэнэ шўйан (угольнэ) кислота. 11. Хром окись дэнэ метафосфоран кислота.

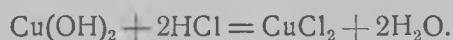
Металл окисэл дэнэ кислота кокласэ реакций практикыштэ кислотан водородшым вик олмэштэн (шўкэн лўктын) кэртдымэ металл-влакын шөнчалыштым чукшашлан кучылталтэш. Мут гыч, ты реакций дэн кислотан водородшым вик олмэштэн кэртдымэ вүргэньын Си, ртутын Hg, т. м: шөнчалыштым луктыт.

Шөнчал-влакым ты йөн дэнэ (ты реакций дэнэ) лукшаш вэрч, шукыж годымак металл промыслэныс гыч лэксэ кудалтышаш продукт-влкым (металл шўкым, металл пуыргым, т. м. кучылтыт, адак металл-влакым лэвыктымэ годым лэксэ

окисэл-влакымат („угар“ манмыат) кучылтыт. Металл шукым лумын ыштымэ конгашка оптэн, чот гына калитлат („обжигают“), тудым чотрак ырыкташ лийжэ манын, конгашкэ йужым тулэн шогат; вара ырыктымэ годым лийшэ окисэл-влакым кислота-влак дэнэ рэагировайыктат, тыгэ кэлшышэ шөнчал-влакым луктыт. Тыгэ, химий металл промыслэнысыштэ производст ын пайдажым кугэмдаш полша — шулданак продукт-влак гыч пайдам налаш лийшэ корным ончыктэн шога.

**8. Кислота дэнэ металл окислын гидратшэ кокласэ рэакций.** Шөнчалым лукшаш вэрч металлн окисэлжэ олмэш окисэлын гидратшым налаш лийэш.

★ *Опыт.* Вүргэньэ окисын гидратшэ  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  дэнэ альуминий окисын гидратшым  $\text{Al}(\text{OH})_3$  туныктышын йамдылымэ пробиркэ-влакышкэ пышгыза. Кажнэ пробиркышкыжэ кислотам, мут гыч, шөнчал кислотам изин-изин йэшарэн пыштыза; тэ пробиркыштэ улшо шундыкын (осадкын) шулымыжым ужыда. Металл окисэлын гидратшэ дэнэ кислота коклаштэ рэакций лийэш (ты рэакций тыгылай тэмпературыштат куштылгын лийын шога):



$\text{Al}(\text{OH})_3$  дэнэ  $\text{HCl}$  кокласэ рэакцийн равэнствыжым возыза. ★

Металл окисын гидратшэ дэнэ кислота кокласэ рэакций годым *шөнчал* дэнэ *вүд* лэктэш.

*Упражнэньэ.* Тыгай рэакций-влакын равэнствыштым возыза.

1. Вүргэньэ окисын гидратшэ дэнэ кислота. 2. Альуминий окисын гидратшэ дэнэ азотнэ кислота. 3. Калий окисын гидратшэ дэнэ сэрнэ кислота. 4. Магний окисын гидратшэ дэнэ ортофосфорнэ кислота. 5. Углэкислэ газ дэнэ извеска вүдын рэакцийжэ (кочшо извескын растворжо—115 стр.). Тыштэ ончычын углэкислэ газ вүд дэнэ ушна да шуйан (угольнэ) кислотам пуа, варажым угольнэ кислота извескэ дэнэ рэагировайа.

Ончыч каласымэ гыч мэ ужына: химий рэакций-влакын равэнствыштым возэн мошташ, альэ „*химий йылмым*“ палэн шогаш иктаж мыньар кислота-влакын формулыштым сайын шинчэн шогыман, адак 7 металл-влакын (3 ик-вальэнтан, 2 кум-вальэнтан, 2 вашталтшэ вальэнтлыккан металл-влакын) вальэнлыкышт дэн кислородын да гидроксилын вальэнтлыкыштым мондыдымашын шинчыман. Тидым чыла шинчаш да ситышын практиковатлалташ гын, формул дэнэ равэнствэ-влакым шкээк, умлэн возаш тунэмын шуаш йөсö огыл.

Пэнгыдэ ушан йэнланат равэнствэ-влакым нунын коэффициентыштгэ ушышто кучаш тöчыман огыл, нунын *шкээк* лач *возаш тунэмман*. Равэнствэ-влакым шкээк лач возаш тунэмын шуаш гын, ончыкык пашат йатыр куштылэмэш. Тэ шинчэда, осал койышлан тунэмаш гын, тудым кудалташ пэш йөсö, сандэнак химийым тунэмаштат тыгай осал койыш-влак дэнэ чот кырэдалман. Мут гыч, атом-влак йа мольэкул-влак чотым нигунамат „ужаш-влакын“ чотышт манаш ок лий йа коэффициент-влакым ныгунамат рэакций годым лэкшэ наста-влакын формулыштым возымо дэч ончыч шындылман огыл.

Мэ шөнчал-влакым лукмо түрлö рэакций-влакым лончылэн ончышна. Ты рэакций-влакым возымо шотышто налмэ шинчымашдам пэнгыдэмдышашлан, үлнö ончыктымэ упражнэньым ыштыза

(упражнённыштэ рэакций-влак посна-посна тип шот дэнэ радам-лалтдэ возалтыныт).

**Упражнёнъ.** 1. Магний дэнэ шөнчал кислота. 2. Альуминий дэнэ сэрнэ кислота. 3. Азотан ртуть шөнчал дэнэ вургёнъ. 4. Кочшо калий дэнэ азотнэ кислота. 5. Ртуть окись дэнэ азотнэ кислота. 6. Хром окись дэнэ шөнчал кислота. 7. Хлористэ магний дэнэ натрий. 8. Ортофосфорнэ кислота дэнэ цинк окись. 9. Калий окись дэнэ сэрнистэ кислота. 10. Шэм вулно окиссын гидратшэ дэнэ азотнэ кислота. 11. Кальций окиссын гидратшэ дэнэ метафосфорнэ кислота. 12. Ший окись дэнэ азотнэ кислота. 13. Вургёнъ окиссын гидратшэ дэнэ сэрнэ кислота. 14. Альуминий окись дэнэ сэрнэ кислота. 15. Калий окись дэнэ ортофосфорнэ кислота. 16. Хлоран ртуть дэнэ цинк. 17. Натрий дэнэ сэрнэ кислота. 18. Калий окиссын гидратшэ дэнэ метафосфорнэ кислота. 19. Хром окиссын гидратшэ дэнэ азотнэ кислота. 20. Хлористэ хром дэнэ цинк. 21. Барий окиссын гидратшэ дэнэ сэрнэ кислота. 22. Кочшо барит дэнэ азотнэ кислота. 23. Шопо (кислый) сиран натрий шөнчал дэнэ кочшо калий.

Ындэ шөнчал-влак лиймэ моло рэакций-влакым лончылаш тунгалына.

**9. Кок шөнчал коклаштэ лийшэ вашталтымаш рэакций.** Ты рэакций годым шөнчал-влак шкэ металлштым вашталтат да кок у шөнчалым пуат.

**\* 1-шэ опыт.** Сиран натрий шөнчалын  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  растворжым изишак налза да пробиркышкэ пыштыза, вара тушак *хлористэ барийын*  $\text{BaCl}_2$  растворжым тунарак йэшарыза.

Сиран барий шөнчалын  $\text{BaSO}_4$  вүдэш шулыдымо шундыкшо (осадкыжэ) лэктэш:



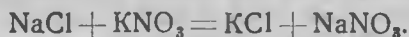
Шолтымо шөнчал  $\text{NaCl}$  растворэш кодэш. Растворым фильтролаш гын, фильтр умбалан сиран барий шөнчал кодэш, фильтр вошт йогэн лэксэ вишкыдыштыжэ (*фильтратыштыжэ*) шолтымо шөнчалын растворжо лийэш. Фильтрэш кодшо шундыкым (осадкым) тудын умбакыжэ вүдым пачаш-пачаш оптэн мушкаш да варажым кошташ гын, йандар сэрэн барий шөнчал лэктэш.

Фильтратым чыла вүд паранмэш кошташ гын, шолтымо шөнчал лэктэш. Йандар шолтымо шөнчалым чыла годым лукташ ок лий. Сэрэн натрий шөнчалын растворошкыжо хлористэ барийын растворжым *рэакцийын равэнствыжэ почэш* кунар күлэш, тунарак вэлэ пыштэна гын вэлэ йандар шолтымо шөнчалым луктын кэртына. Садлан тыгэ ыштыман: ончычын кукшо шөнчал-влакым кунар күлмө нарэ висэн налман, варажым нуным вүдэш шулык-тэн, раствороштым ик атыш опталын налман.

**Задач. 7,1** сиран натрий шөнчаллан азотан барий шөнчалым кунар налман, шотлэн муза.

Тугэ гынат, ты рэакций дэнэ чыла годым пайдаланаш ок лий. Шөнчалым ты рэакций дэнэ лукшаш вэрч, *рэакцийлан налмэ кок шөнчалжыт шулышо да угыч лийшэ кок шөнчал гыч иктыжэ шулыдымо лийман*. Ты правилым шотыш налалтын огыл гын, у шөнчалым луктын кэрташ ок лий. Мут гыч,  $\text{NaCl}$  дэнэ  $\text{KNO}_3$  шөнчал-

влакын раствориштым иктыш опталмэ годым тыгай реакцияым вучаш лийэш ильэ:



★ *2-шо опыт.* Ты кок шөнчал-влакын раствориштым ик атыш опталза. У шөнчал-влак лиймым тэ ода уж. ★

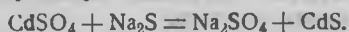
Угыч лийшэ кок шөнчалжат вүдэш шулат, сандэнэ нymoгай шундыкат (осадкат) ок лий. Адакшым реакцияжат мучашкэ ок шу. Растворишто ныл шөнчал уло, нуным иктыжым вэсыж дэч ойыраш пэш йбсб.

*Упражнёнэ.* Тыгай шөнчал-влак коклаштэ лийшэ реакцияын равенствыжым возыза

1. Уксусан шэм-вулно шөнчал дэнэ сиран калий шөнчал. 2. Хлористэ барий дэнэ ортофосфоран натрий шөнчал. 3. Сиран алюминий шөнчал дэнэ азотан шэм-вулно шөнчал. 4. Хлористэ хром дэнэ ортофосфоран калий шөнчал. 5. Азотан ший шөнчал дэнэ углеродан (шуйан) шөнчал.

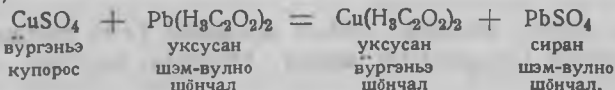
Вашталтымаш реакция-влакым практикыштэ шуко годымак шөнчал-влакым лукташ кучылтыт.

Ты йбн дэнэ, мут гыч, „кадмий“ манмэ нарынчэ чийам — сэрнистэ кадмийым  $\text{CdS}$  луктыт. Ты чийам лукташ вэрч, сиран кадмий шөнчалын  $\text{CdSO}_4$  да сэрнистэ натрийын  $\text{Na}_2\text{S}$  раствориштым иктыш опталыт.



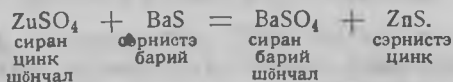
Шулыдымо сэрнистэ кадмий  $\text{CdS}$  шундыкэш (осадкэш) кодэш — пундашыш волэн шинчэш.

Ужар чийамат — уксусан вүргөнэ шөнчалым  $\text{Cu}(\text{H}_3\text{C}_2\text{O}_2)_2$  ты йбн дэнэ луктыт: вүргөнэ купорос дэнэ уксусан шэм-вулно шөнчалын раствориштым иктыш гына опталыт;



Тыштэ кўлешан шөнчалжэ растворишто лийэш, кўлдымыжб ( $\text{PbSO}_4$ ) пундашыш волэн шинчэш. Пундашыш волэн шинчэ шөнчалым (осадкым) филтрлат, растворижым кристалагаш тўналмэшкэ шолтат.

Адакшым йужо кок шөнчал коклаштэ лийшэ вашталтымаш реакция годым угыч лэкиш шөнчалышт *коктынат шулыдым* лийын кертят, мут гыч:



Пундашыш волэн шич э шундык (осадкэ)  $\text{BaSO}_4$  дэн  $\text{ZnS}$ -ын варышышт лийэш. Ты варышым „литопон“ маныт. Тудым ош чийа шотэш кучылтыт. СССР-ыштэ литопон завод-влакым йатыр ыштымэ, ты завод-влакэш литопон ий йыда 70 000 т нарэ лукталтэш.

10. Шөнчал дэнэ кислота кокласэ вашталтымаш реакция. Вашталтымаш реакция *шөнчал дэнэ кислота коклаштат* лийын кертэш, тунам у шөнчал да у кислота лэктэш.

★ *1-шэ опыт.* Хлористэ барийын  $\text{BaCl}_2$  растворишкыжо сэрнэ кислотан  $\text{H}_2\text{SO}_4$  растворижым пыштыза. ★

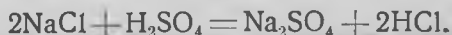
Ты реакция годым, сиран натрий шөнчал дэнэ лийшэ реакция годым гайак, сиран барий шөнчалын  $\text{BaSO}_4$  шундыкшо (осадкыжэ) лэктэш;



Растворэш шөнчал кислота HCl кодэш.

Хлористэ барий дэнэ сэрнэ кислота кокласэ вашталтымаш реакциым практикыштэ сиран барий шөнчалым BaSO<sub>4</sub> лукташ кучылтыт. Ты шөнчал (BaSO<sub>4</sub>) „бланс-фикс“ манмэ ош чийа шотэш кучылталтэш.

Шөнчал дэнэ кислота кокласэ реакций шулыдымо шөнчал-влакым лукташ, кислота-влакым лукташ кучылталтын кэртэш. Мут гыч, шөнчал кислотам HCl лукшашлан, производствышто чоткыдо сэрнэ кислотам кукшо шолтымо шөнчал NaCl дэнэ ырыктэн реагировайыктат:



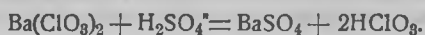
★ *2-шо опыт.* Пробиркыш шолтымо шөнчалын изи кристалжэ-влакым пыштыза да тушкак чоткыдо сэрнэ кислотам пыштэн ырыктыза. Пробиркыш ангышкыжэ вүдэш нортымö лакмус кагазым чыкэн, кучэн шогыза. Кагаз йошкарга. ★

Газ гай ойырлэн лэкшэ хлористэ водород HCl вүдэш шула да шөнчал кислотам пуа. Реакций годым лийшэ сиран натрий шөнчал, кислота сэмынак, илышыштэ (практикыштэ) кучылталтэш. Шөнчал дэнэ кислота кокласэ вашталтымаш реакций шуко түрлө кислота-влакым лукташ йöрышö обшо йөнлан шотлалтэш. Тудым тыгай годым кучылталтэш.

1. Угыч лийшэ *кислота парланышэ* (летучий) *лиймэ* годым. Тунам парланышэ кислотам лукшаш вэрч налмэ кислотажэ парланыдымэ йа шагал парланышэ лийман. Тыгай кислота шотэш шуко годым, күшнö ончыктымо сэмынак, сэрнэ кислота налалтэш.

2. Угыч лийшэ *кислота сайын шулышо*, угыч лийшэ *шөнчалжэ шулыдымо* (пундашыш волэн шинчын кэртшэ) лиймэ годым.

Тыгэ, мут гыч, хлорноватэ кислотам HClO<sub>3</sub> лукташлан (мэ тудын KClO<sub>3</sub> шөнчалжым шинчэна) хлорноватэ барий шөнчалын Ba(ClO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> растворишкыжэ сэрнэ кислотам йэшарат:



Сиран барий шөнчалын BaSO<sub>4</sub> осадкыжэ да хлорноватэ кислотан HClO<sub>3</sub> растворжо лэктэш. Хлорноватэ кислота осадкэ дэч фильтрлымэ дэнэ ойырлалтэш.

3. Угыч лийшэ *кислота шулыдымо* йа шагал шулышо, угыч лийшэ *шөнчалжэ сайын шулышо* лиймэ годым.

Шагал шулышо наста примерлан борнэ кислотам H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> налаш лийэш. Тыгылай температур годым 100 г вүдэш тудо 3 г нарэ гына шула; борнэ кислотам ты койыш дэнэ пайдаланэнак луктыт.

*Вашталтымаш годым лийшэ ик настажэ йа газ сэмын, шундык (осадкэ) сэмын ойырлэн лэкмэ годым гына* вашталтымаш реакций-влак мучашышкэ шуыт, сандэнэ нуво шөнчал-влакым лукташ кучылталтын кэртят. Угыч лийшэ наста-влак гыч иктыжат ойырлэн ок лэк гын, реакций мучашышкэ ок шу (кыдалан шогалэш), тунам угыч лийшэ шөнчалым ойырэн лукташ ок лий: шолтымо шөнчалын да азотан калий шөнчалын раство-

рыштым иктыш опталмэ годым гайак, иктым вэсэ дэч ойырэн налаш лийдымэ ныл наста-влак варыш гына лэктэш.

Ты правилым француз учоный Бэртольэ (45 стр.) муын.

**Упражнэньэ.** Улнб ончыктымэ реакций равнэствэ-влакым возыза (ты реакций-влак лиймэ годым кислота-влак лэктят; чыла годымжат парланымшэ кислота-влакын шбнчалышт пуалтыныт):

1. Азотан шэм-вулно шбнчал дэнэ сэрнэ кислота. 2. Хлоран кўртнб дэнэ сэрнэ кислота. 3. Хлористэ алюминий дэнэ ортофосфорнэ кислота. 4. Азотан хром шбнчал дэнэ сэрнэ кислота. 5. Сэрнистэ кўртнб дэнэ шбнчал кислота.

**11. Шбнчал дэнэ шчолоч кокласэ вашталтымаш реакций. (основаньэ-влакым лукмаш).** Шбнчал-влакын растворышт дэнэ шчолоч-влакын (вўдэш шулышо метал окисэл гидрат-влакын) растворыштым иктыш опталаш гын, тунамак вашталтымаш реакций кайаш тўнгалэш. Ты реакций годым у шбнчал да у металл окисэл гидрат лэктэш.

★ **1-шэ опыт.** Вўргэньэ купоросын  $\text{CuSO}_4$  растворышкыжо кочшо натрын  $\text{NaOH}$  растворжым пыштыза. ★

Вўргэньэ окись гидратшын  $\text{Cu(OH)}_2$  шундыкшо (осадкыжэ) лэктэш:

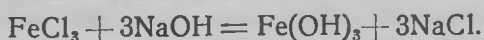


Сиран натрий шбнчал растворэш кодэш.

Ты реакций практикыштэ шуко годымжо вўдэш шулыдымо метал окисэл гидрат-влакым — основаньэ-влакым лукташ кучылталтэш.

★ **2-шо опыт.** Кочшо натрын  $\text{NaOH}$  растворжым хлоран кўртнбнын  $\text{FeCl}_3$  растворышкыжо пыштыза. ★

Кўртнб окись гидратшын  $\text{Fe(OH)}_3$  шундыкшо (осадкыжэ) лэктэш:



★ **3-шо опыт.** Тыгай опытымак сиран магний шбнчалын  $\text{MgSO}_4$  растворжо дэн ыштыза. Реакцийын равнэствыжым возыза. ★

**Упражнэньэ.** Тыгай наста-влак кокласэ реакций-влакын равнэствыштым возыза:

1. Азотан хром шбнчал дэнэ кочшо барит. 2. Хлористэ магний дэнэ калий окисын гидратшэ. 3. Хлористэ алюминий дэнэ кочшо натр. 4. Азотан цинк шбнчал дэнэ барий окисын гидратшэ. 5. Уксусан хром шбнчал дэнэ кочшо кали.

**12. Шбнчал дэнэ основаньэ-влакын шулымашышт.** Шбнчал дэнэ основаньэ-влакым практикыштэ вашталтымаш реакций дэнэ лукташ вэрч ты шбнчал-влакын вўдэш шулыдымыштым йа шулыдымыштым шинчэн шогыман. Шбнчал дэнэ основаньэ-влакын шулымашышт ўлнб улшо таблицыштэ ончыкталтыныт.

**ШӨНЧАЛ ДЭНЭ ОСНОВАНЬЭ-ВЛАКЫН ВҮДЭШ ШУЛЫМЫШТЫМ  
ОНЧЫКТЫШО ТАБЛИЦЭ.**

| Кодшо<br>ужаш-<br>влак<br>(остатки)               | Металл-влак |         |          |          |          |           |           |          |           |          |          |         |         |          |          |          |           |          |
|---|-------------|---------|----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|---------|---------|----------|----------|----------|-----------|----------|
|   | I<br>K      | I<br>Na | II<br>Ba | II<br>Ca | II<br>Mg | III<br>Al | III<br>Cr | II<br>Fe | III<br>Fe | II<br>Mn | II<br>Zn | I<br>Ag | I<br>Hg | II<br>Hg | II<br>Cu | II<br>Pb | III<br>Bi | II<br>Sn |
| I<br>OH   | ш           | ш       | ш        | шаг      | шаг      | о         | о         | о        | о         | о        | о        | —       | —       | —        | о        | о        | о         | о        |
| I<br>Cl   | ш           | ш       | ш        | ш        | ш        | ш         | ш         | ш        | ш         | ш        | ш        | о       | о       | ш        | ш        | шаг      | —         | ш        |
| II<br>S   | ш           | ш       | ш        | шаг      | ш        | —         | —         | о        | —         | о        | о        | о       | о       | о        | о        | о        | о         | о        |
| II<br>SO <sub>3</sub>                             | ш           | ш       | о        | о        | о        | —         | —         | о        | —         | о        | о        | о       | о       | о        | о        | о        | о         | —        |
| II<br>SO <sub>4</sub>                             | ш           | ш       | о        | шаг      | ш        | ш         | ш         | ш        | ш         | ш        | ш        | шаг     | шаг     | ш        | ш        | о        | ш         | ш        |
| III<br>PO <sub>4</sub>                            | ш           | ш       | о        | о        | о        | о         | о         | о        | о         | о        | о        | о       | о       | о        | о        | о        | о         | о        |
| II<br>CO <sub>3</sub>                             | ш           | ш       | о        | о        | о        | —         | —         | о        | о         | о        | о        | о       | о       | о        | о        | о        | о         | —        |
| II<br>SiO <sub>3</sub>                            | ш           | ш       | о        | о        | о        | о         | о         | о        | о         | о        | о        | о       | —       | —        | о        | о        | —         | —        |
| I<br>NO <sub>3</sub>                              | ш           | ш       | ш        | ш        | ш        | ш         | ш         | ш        | ш         | ш        | ш        | ш       | ш       | ш        | ш        | ш        | ш         | —        |
| I<br>H <sub>3</sub> C <sub>2</sub> O <sub>2</sub> | ш           | ш       | ш        | ш        | ш        | шаг       | ш         | ш        | ш         | ш        | ш        | ш       | шаг     | ш        | ш        | ш        | ш         | ш        |

Шола вэл ратыштэ гидроксил да кислота дэч кодшо ужаш-влак, торэш возымо кұшыл ратыштэ метал-влак, ончыкталтыныт. Рим цифр-влак нунын вальэнтлыкыштым ончыктат. Метал-влак дэч ұлыкё вольшо корно (полоса) дэнэ гидроксил да кислота дэч кодшо ужаш-влак дэч горизонтальнэ кайышэ корно тўкныман клэткэ-влакэш шотлан толшо (соответствующий) ушныш-влакын шулымашышт ончыкталтыныт.

„Ш“ буква вүдэш шулышо наста-влакым ончыкта, „о“ (ок шуло) буква шулыдымо наста-влакым, „шаг“ манмэ шагал шулышо наста-влакым ончыкта. Клэткэ покшэлан корэш палэ „тыгай шөнчал йөршынак укэ; йа уло гынат, вүдэш ойырлалтэш“ манмым ончыкта.

**Задач.** Туныктышыдан пумо шөнчал-влакын, кислота-влакын да шчолоч-влакын растворыштым иктыш опталэдыза, шундык (осадкэ) лиймым йа лийдымым эскэрыза.

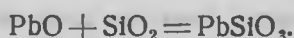
Чыла годымжат реакций-влакын равенствыштым возыза, возымыла годым шулымаш таблицым ончэн, шундык (осадкэ) пушо наста-влакым йымачышт корэш дэн удыралза.



13. Вуддымб кок окисэл кокласэ рэакций годым шбнчал лиймаш. Шбнчалым *вуддымб основной окисэлым кислотан ангидридшэ дэнэ* пырльа ырыктэнат лукташ лийэш.

\* *Опыт.* 1,5 г шэм вулно окисьым PbO, 0,5 г крэмний окисьым (крэмнэзьомым) SiO<sub>2</sub> висэн налза да кужгб фарфор атыш пыштэн сайын гына варыза (йа туныктышо дэч йамдэ варышым налза). Варажым калай ластык тўрыш пыштыза да талын йулышб горэлкэ тулэш (мут гыч, примус тулэш) сайын гына ырыктыза. \*

Крэмнийан шэм-вулно шбнчалын PbSiO<sub>3</sub> пэлэ вошт койшо йанда гай массыжэ лэктэш:



Ты бнчал PbSiO<sub>3</sub> мэтакрэмнийан кислотан H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> шбнчалжэ.

*Упражнэнэ.* Тыгай окисэл-влак кокласэ рэакций-влакын равэнствыштым возыза:

1. Кальций окись дэнэ крэмнийын кокытэ окисьшэ. 2. Барий окись дэнэ сэрнэ ангидрид. 3. Натрий окись дэнэ углэксилэ газ.

14. Нейтрализоватлымэ рэакций. Мэ ындэ шинчэна, шчолоч-влак дэнэ лакмус кандалга, кислота-влак лакмусым йошкарта. Растворышто шчолоч йа кислота пырчык гына (пэшака шагал) лийэш гынат, лакмус шкэ тўсшым вашталта. Сандэнак лакмусым шчолоч-влак дэнэ кислота-влакын индикатыржэ (палдарышыжэ) маныт.

Лакмус дэч посна, йатыр моло чийа-влакат кислота дэнэ шчолочэш шкэ тўсыштым вашталтат. Мут гыч, кандэ ковыштан да модо йемышын (черника) вудышт кислота-влак дэч йошкаргат, шчолоч-влак дэч у жаргат<sup>1</sup>).

Тидым каласыман: индикатыр-влакын тўсыштым шчолоч дэнэ кислота-влак гына огыл, *йужо шбнчал-влакын раствориштат* вашталтэн кэртыт. Йужо шбнчалышт, мут гыч, сода Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, поташ K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> лакмус дэнэ моло индикатыр-влакэш *шчолочан рэакцийым* ончыктат (115 стр.). Ты шбнчал-влак *шагал вийан кислота-влакын* (мут гыч, шўйан кислотан) да *кочшо шчолоч-влакым* (вийан основаньэ-влакым) пушо метал-влакын шбнчалышт улыт.

Йужо шбнчалышт, мут гыч, сирам альуминий шбнчал Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, хлористэ цинк SnCl<sub>2</sub>, т. м., лакмус дэнэ *шопо* (кислэ) *рэакцийым* ончыктат. Тыгай шбнчал-влак *вийан кислота-влакын* да *шагал вийан основаньэ-влакым* пушо метал-влакын шбнчалышт улыт (шагал вийан основаньэ-влаклан вудэш шулыдымо метал окисэл-влакын гидрат-влакым шотлат).

Вийан кислота гыч да вийан основаньэ-влакым пушо метал-влакым, мут гыч, сирам натрий шбнчалым Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, хлористэ

1) Адакшым шкэ (искуствэнэ) лукмо индикатыр-влакат йатыр улыт. Тыгай индикатыр-влак примэрлан *конго* манмым, *метилорайжым*, *фэнолфталеиным*, т. м. налаш лийэш. *Конго* (лакмус сэмын) шчолоч-влак дэч кандэ ок лий, тудо йошкарга, кислота-влак дэч кандалга; *метилоранж* кислота-влак дэч роза (кына) гайрак тўсан лийэш, шчолоч-влак дэч нарынчалга; *фэнолфталеин* кислота-влак улмо годым тўсдымб лийэш, шчолоч-влак дэч энгыж тўсан лийэш.

натрийым  $\text{NaCl}$ , азотан калий шбнчалым  $\text{KNO}_3$  налына гын, нуо индикатыр-влакын тусыштым огыт вашталтэ. Индикатыр-влакын тусыштым вашталтыдымэ шбнчал-влакым нэйтральнэ шбнчал-влак йа индикатр дэнэ нэйтральнэ рэакцийым пушо шбнчал-влак маныт.

Нэйтральнэ шбнчал-влакым кислота дэнэ шчолоч кокласэ рэакций дэн лукташ лийэш. Мут гыч, кочшо натр дэнэ шбнчал кислота кокласэ рэакций годем



нэйтральнэ шбнчал  $\text{NaCl}$  (шолтымо шбнчал) лэктэш.

★ *1-шэ опыт.* Шбнчал кислота дэнэ кочшо натрын раствориштым изиш гыч налза да пробиркышкэ пыштыза. ★

Угыч лийшэ шбнчал вудэш сайын шула, сандэнэ тудын лиймыжэ ок кой. Тугэ гынат, шбнчал лийынак. Растворым ырыктэн парландараш гын, ты шбнчалым ойырэн лукташ лийэш. Ты рэакцийым ыштымэ годем иктым мондыман огыл: наста-влакым рэакцийлан кунар күлэш, тунар гына налман. Тыгэ ышташ огыл гын, растворишто йа кочшо натржэ йа шбнчал кислотажэ уто лийын кэртэш.

*1-шэ задач.* Растворишто 7,3 г  $\text{HCl}$  уло гын, тудым нэитрализоватлаш кунар грам кочшо натрым налаш күлэш, шотлэн муза.

Адак вэс сэмынат ышташ лийэш: шбнчал кислотан растворжым *обйом шот дэнэ* ик чоло *висэн налаш* да, тушко ончычын лакмусым йа вэс *индикатырым* изиш гына пыштэн, варажым кочшо натрын растворжым изин-изин йоктарэн шогаш лийэш. Тыгэ ыштымэ годем индикатыр раствориын рэакцийжэ нэйтральнэ лийын шумым ончыкта гын (тунам лакмус күрэн — фиолэтовый — түсан лийэш), шчолоч йоктарымым чарныман. Чарнаш огыл гын, шчолочын ик тучалтышыжат лакмусэш шчолочан рэакцийым ончыкта, адак рэакций годем лийшэ шбнчалыш кочшо натр варна. Нэйтральнэ рэакций годемат йандар шбнчалым лукташ ок лий: шбнчалэш лакмус варнэн кодэш.

Йандар шбнчалым лукташ вэрч, тыгэ ыштыман: шбнчал кислотан тынар *куб см* растворжым нэитрализоватлаш кочшо натрын растворжым кунар *куб см* пышташ күлмым палэмдэн кодыман. Тунам, ту раствор-влакымак тугай отношенэ дэнак (тунар *куб см* дэнак) налын, иктыш опталына гын, лакмусым пыштыдэак нэйтральнэ раствориым луктына. Ты раствориым парландарэн коштэн, мэ йандар шбнчалым луктына.

★ *2-шо опыт.* Вишкыдэ-влакым висымэ ик цилиндрыш йа *мэнзуркыш* (91-шэ сур.) кұшыл палышкыжэ шумэш кочшо натрын растворжым тэмыза, вэс мэнзуркыш тугак кұшыл палышкыжэ шумэшкак шбнчал кислотан растворжым тэмыза<sup>1)</sup>.

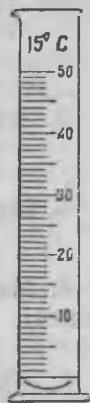
10-20 *куб см* шчолоч раствориым стаканыш опталын налза да тушко лакмусын растворжым сайын чийалгымэш пыштыза. Вара

<sup>1)</sup> Тунэмшэ-влакын йужо звенашт шбнчал кислота олмэш сэрнэ кислотам, молышт азотнэ кислотам, кочшо натр олмэш кочшо калийым налын кэртэш.

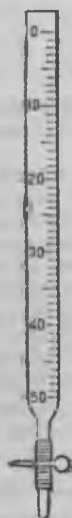
кислотан растворжым изин-изин йоктарыза, йоктарымыда годым стаканыштэ улшо вишкыдым чарныдэ лугыза. Лакмус күрэн түсанрак лиймэк, кислота йоктарымым чарныза. Лакмус пэш вашкэ шижшэ (очень чувствительный) индикатр, шчолочым йа кислотам изиш гына вэлэ утыктарэн пышташ гынат, лакмус шкэ түсжым тунамак вашталта, сандэнэ тэ лач күрэн түсан раствором ыштэн ода кэрт дыр. Кислотам күлмб дэч утларак пыштэн колтэда дыр. Кислота утларак пышталтын гын, стаканыштэ улшо растворишко пэрвой мэнзурка гыч шчолочым пыштыза, шчолоч утларак лийын колта гын, адак кислотам пыштыза.

Кислота дэнэ шчолочым тыгэ вискалэн оптымо годым нуным күлмб сэмын лач налаш пэш йдсб. Сандэнэ лакмусын түсшб, раствором изиш гына вэлэ пыштымэ годымат, вашталташ тунгалэш гын, стаканыштэ нэйтральнэ раствор лийын шуын манын шотлаш лийэш.

Кислота изиш шуқырак лийэш гынат, нымат огыл: раствором парландарэн коштымо (выпаривание) годым утышо кислота шбнчал дэч ойырлэн лэктэшат, шбнчал йандар гайак лийын кодэш. Сандэнак нэйтральнэ раствором ыштымыда годым пытаргышлан кислотам пыштэн чарныза.



91 сур.  
Мэнзурко.



92 сур.  
Бүрэткэ.

Кислота дэнэ шбнчалым кунар куб см гыч налмыдам палэмдыза, вара кислота дэнэ шбнчалым тунар куб. см гычак налза да иктыш пыштыза, тушко лакмусым ида пыштэ. Растворың ик ужашыжым атышкэ йа йанда умбакэ опталын налза да кукшо лиймэш коштыза. Кукшо шбнчалын тамжым палыза.

Школыштыда вишкыдым висаш палым ыштыман пуч-влак (бүрэткэ-влак) (92 сур.) улыт гын, кислота дэнэ шчолочым мэнзурка дэнэ огыл, бүрэткэ дэнэ висыман. Бүрэткэ дэнэ утларак лач висаш лийэш. Бүрэткым кузэ кучылташ күлмб нэргэн туныктышо ончыктэн пуа.

Шчолоч дэнэ кислотан раствориштым иктыш опталмэ годым нэйтральнэ шбнчал лиймэ процесым нэйтрализоватлымаш рэакций маныт.

Нэйтрализоватлымэ рэакций химий анализыштэ шчолочын йа кислотан растворишто кунар улмым палышашлан күлэш.

Мут гыч, кислотан кунар улмыжым палышашлан күлэш концентрацийан шчолоч раствором йамдылат да тудым бүрэткышкэ пыштэн, нэйтральнэ раствор лиймэш палаш пумо растворишко йоктарат. Вара кислотан растворишкыжо йоктарымэ нарэ шчолоч кунар кислоталан кэлшымым чотлэн луктыт.

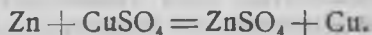
2-шо задач. Сэрнэ кислотан шинчыдымэ концентрацийан растворишко пуалтын умлаш. 10 см<sup>3</sup> ты раствором нэйтрализоватлаш 8 см<sup>3</sup> кочшо натр раствор хулын; кочшо натрын раствориштыжо 100 см<sup>3</sup> вудлан 4 г NaOH умлаш. Сэрнэ кислотан 100 см<sup>3</sup> раствориштыжо H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> кунар грам уло?

Мэ тыштэ шбнчал-влак лукмо түрлө йбным лончылэн ончышна. Бндэ пытартышлан мэ ик шбнчалым налына да шбнчал-влакым лукмо чыла йбн-влакым уштарэн ончыктэна. Мут гыч,  $ZnSO_4$  шбнчалым тыгай реакций-влак годым лукташ лийэш:

1. Мэталл дэнэ кислота кокласэ реакций годым:



2. Мэталл дэнэ шбнчал кокласэ реакций годым:



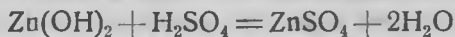
3. Мэталл окись дэнэ кислота кокласэ реакций годым:



4. Мэталл окись дэнэ кислотан ангидридшэ кокласэ реакций годым:



5. Мэталл окисынын гидратшэ дэнэ кислота кокласэ реакций



6. Кок шбнчал кокласэ реакций годым:



7. Шбнчал дэнэ кислота кокласэ реакций годым:



**Упражнэнь.** Шбнчал лиймэ реакций-влакын равэнствыштым возаш шинчымыдам пэнгыдэмдышашлан тыгай наста кокласэ реакций-влакын равэнствыштым возыза:

1. Сиран альуминий шбнчал дэнэ ортофосфорнэ кислота. 2. Сэрнистэ күртньб дэнэ сэрнэ кислота. 3. Сиран вүргэньэ шбнчал дэнэ кочшо натр. 4. Азотан кальций шбнчал дэнэ ортофосфоран натрий шбнчал. 5. Уксусан шэм-вулно шбнчал дэнэ сэрнэ кислота. 6. Кальций окисынын гидратшэ дэнэ хлористэ хром. 7. Сиран альуминий шбнчал дэнэ натрий окисынын гидратшэ. 8. Сиран калий шбнчал дэнэ хлористэ барий. 9. Ортофосфоран натрий шбнчал дэнэ хлористэ барий. 10. Сиран цинк шбнчал дэнэ азотан ший шбнчал. 11. Вүргэньэ окисынын гидратшэ дэнэ шбнчал кислота. 12. Магний дэнэ шбнчал кислота. 13. Хлористэ калий дэнэ азотан ший шбнчал. 14. Барий окисынын гидратшэ дэнэ ортофосфорнэ кислота. 15. Сиран натрий шбнчал дэнэ хлористэ кальций. 16. Күртньб закись дэнэ сэрнэ кислота. 17. Азотан ший шбнчал дэнэ ортофосфорнэ кислота. 18. Хлористэ альуминий дэнэ сэрнэ кислота. 19. Калий окись дэнэ ортофосфорнэ кислота. 20. Хлористэ шэм-вулно дэнэ сэран альуминий шбнчал.

15. Окись-влакым классификацылымаш. Окисэл-влакым кок түшкалан — шбнчалым пушо да шбнчалым пудымо окисэл-влак түшкалан ойыраш лийэш.

*А. Шбнчалым пушо (солеобразующие) окисэл-влак.* Окисэл-влак кокла гыч шукушт шбнчалым пушо окисэл-влак түшкаш пурат.

„Шбнчалым пушо окисэл-влак“ манмэ лум дэн кок түрлө окисэлым — *основной окисэл-влак дэнэ кислота-влакын ангидридыштым ушэн каласат.*

а) Основной окисэл-влак. Основной окисэл-влак *метал-влакын окисэлышт* улыт. Нуно кислота-влак дэнэ реагировайат

да шөнчал дэнэ вүдым пуат, адак нунын гидратышт основаньэ-влак улыт.

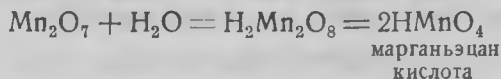
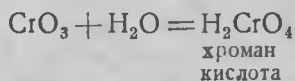
б) Кислота-влакын ангидридышт йа кислотнэ окисэл-влак. Нунын гидратышт кислота-влак улыт. Кислотнэ окисэл-влак шотыш мэталоид-влакын окисэлышт пурат.

Ончычат каласымэ ильэ: *мэталлоид-влак кокла гыч шукужак вашталтше вальэнтлыкн улыт.* Мут гыч, сира кок ангидридым —  $\text{SO}_2$  дэнэ  $\text{SO}_3$  пуа: иктыштыжэ ( $\text{SO}_2$ -ыштэ) сира ныл-вальэнтан, вэсыштыжэ ( $\text{SO}_3$ -ыштэ) — куд-валэнтан (кислород кок вальэнтан!). Азот, азотнэ ангидрид  $\text{N}_2\text{O}_5$  дэч посна, азотистэ ангидридым  $\text{N}_2\text{O}_3$  адак т. м. окисэл-влакын пуа; азотнэ ангидридыштэ  $\text{N}_2\text{O}_5$  — азот вич-вальэнтан, азотистэ ангидридыштэ  $\text{N}_2\text{O}_3$  — кум валэнтан.

Тыгай түрлө валэнтлыкн лийын кертмэ койышым мэ шуко моло мэталоид-влакынмат ужуна.

*Водород дэн кислород вашталтдымэ вальэнтлыкн лийыт: водород эрэат ик-вальэнтан, кислород эрэат кок-вальэнтан.*

Мэталл-влакын окисэлышт дэнэ мэталоид-влакын окисэлышт коклаштэ пэш куго вончыдымаш ойыртыш уло манын, шонаш ок лий. Мэтал-влак гыч, основной окисэл-влак дэч посна, *кислотнэ окисэл-влакым пуэн кертше мэталап улыт.* Примэрлан хром Cr дэнэ марганьэцым Mn налаш лийэш. Нунын ұлыл (низшия) окисэлышт  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  дэнэ  $\text{MnO}$  — основной окисэл-влак улыт, кұшыл (высшия) окисэлышт гын, мут гыч:  $\text{CrO}_3$  дэнэ  $\text{Mn}_2\text{O}_7$  кислотнэ окисэл-влак, кислота-влакын ангидридышт улыт:



Марганьэцан кислотан шөнчалым марганьэцан калий шөнчалым  $\text{KMnO}_4$  мэ тунэмын улына ильэ. Тудо нарынчалгэ-иошкар түсан раствором пуа, ты растворжо кап-кылэш лийшэ йорам мушмаштэ кучылталтэш. Марганьэцан калий шөнчалым аптэклаштэ латынь сэмын „калиум гипермонганикум“ маныт. Тудо ырыктымэ годым ойырлалтэш, ойырлалтмэ годым кислород лэктэш (35 стр.).

★ *Опыт.* Хроман ангидридын  $\text{CrO}_3$  кристалжэ-влакым изиш налын, вүдэш шулыктыза. Хроман ангидрид вүд дэнэ ушна да хроман кислотам  $\text{HCrO}_4$  пуа. Тыгэ лийшэ хроман кислоташкэ барий окись гидратын растворжым изиш йышарыза. Хроман барий шөнчал вүдэш ок шуло. ★

Рэакцийын равэнствыжым возыза.

Мэ ужуна: мэтал-влак, кислота-влакын водородыштым олмэштэн, шөнчал-влакым пуэн кертмэ дэч посна, кислота дэч кодшо ужаш-влакын (кислотнэ остаткэ-влакын) составышкыштат пурэн кэртят. *Мэтал-влак дэнэ мэталоид-влак коклаштэ вончэн сэныдымаш ойыртыш укэ.*

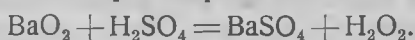
*Б. Шөнчалым пуыдымо (не солеобразующие) окисэл-влак.* Йужо окисэл-влакым основной окисэл-влак шотышкат, ангидрид-влак шотышкат пурташ ок лий, нуно шкаланышт кэлшышэ основаньымат, кислотамаат огыт пу. Тыгай окисэл-влакым шөнчалым пуыдымо<sup>1)</sup> окисэл-влак маньт. Шөнчалым пуыдымо окисэл-влак примэрлан углерод окисьым  $\text{CO}$ , азот окисьым  $\text{NO}$  адак пэрэ-кись-влак манмьм налаш лийэш. *Пэрэкись* манмэ мут дэнэ шагал чытышан (непрочный) окисэл-влакым лүмдэн каласат. Пэрэкись-влак шкэ кислородыштым (пүтынъэк огыл) куштылгын ойырэн луктын кэртыт, кислородыштым ойырэн лукмэкышт, нуно шөнчалым пушо окисэл-влакыш савырнат. Мутгыч барийын пэрэ-кисьшым  $\text{BaO}_2$  сайын йошкаргомэш ырыкташ гын, тудо шкэнжына пэл кислородшым ойырэн луктэшат, барий окисьыш  $\text{BaO}$  савырнат:



Пэрэкисьышкэ иктаж могай кислотам пышташ гын, тыглай тэмпературыштак пэрэкись гыч кислород ойырлэн лэктэш мутгыч:



Ты реакциым изи тэмпературэш ( $0^\circ$  нарэш годым) эртараш гын, реакций годым водород пэрэкись лийын шога:



Водород пэрэкисьым шагал вийан кислоталан шотлат, металл-влакына пэрэкисьыштым гын, ты кислотан шөнчалжэ-влаклан шотлат йа рушла „окислы соли“ маньт.

Шөнчалым пудымо окисэл-влак молат улыт. Примэрлан күртньо окалиным  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  налаш лийэш; тудым күртньын кок окисэл ваш ушнымышт дэнэ лийшэ окисэллан шотлат:



16. Окисэл, основаньэ, кислота дэн шөнчал-влак коклаштэ улшо ваш-ваш ушнымаш (взаимная связь). Мэмнан палэн налмэ ушныш клас-влак шкэ коклаштышт ваш-ваш ушнэн (кылым кучэн) шогат. Ик наста-влакын вэс наста-влакыш савыр-вэн кертмыштым мэ шуко годым ужына.

Кислотам метал дэнэ, метал окисэл дэнэ, метал окисэлын гидратшэ дэнэ реагировайыктэн, мэ кислота гыч шөнчалым луктын кэртына. Парланышэ кислотан шөнчалжым ту кислота дэч шагалрак парланышэ кислота дэнэ реагировайыктэна гын, мэ шөнчал гыч мднэгэш кислотам луктын кэртына. Бэртольэн 130 странициштэ каласалтшэ правилжэ почэш шөнчалым метал окисына гидратшэ дэнэ реагировайыкташ гын, шөнчал гыч вэс метал окисына гидратшым лукташ лийэш. Шөнчал гыч йужгунан метал окисынамаат лукташ лийэш. Мут гыч, азотан вүргәнэ шөнчалым  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  ырыктэна гын мэ ты шөнчал гыч вүргәнэ окисына луктына.

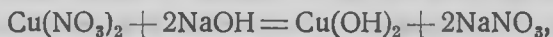
<sup>1)</sup> Вэс сэмын нуньм рушла „безразличные окислы“ маньт.

★ *1-шэ опыт.* Азотан вүргэньэ шөнчалын изи кристалжым калай ластык түрэш пыштэн ырыктыза. Шөнчал ончычжым лэва, варажым шэмэмаш тунгалэш. Калай ластык умбалан шэм вүргэньэ окись кодэш. ★

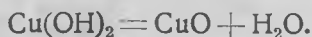
Реакций годым азотын кокытэ окисьшэ (двуокисьжэ)  $\text{NO}_2$  да кислород  $\text{O}_2$  ойырлэн лэктэш:



Ту азотан вүргэньэ шөнчал гычак *вүргэньэ окисьым вэс сэмынат* лукташ лийэш: ончычшо шөнчалын растворжо гыч вүргэньэ окисьын гидратшым шчолоч дэнэ шундыктэн шындыман:

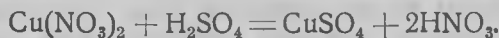


варажым тыгэ лийшэ окисьын гидратшым ырыктыман. Вүргэньэ окисьын гидратшэ вүдэш ырыктымэ годымат ойырлалтэш, ойырлалтмыжэ годым шэмэмэш:



★ *2-шо опыт.* Вүргэньэ окисьын гидратшым шчолоч дэнэ шундыктэн шындыза, вара уто растворжым вэс атыш опталза да шундык (осадкэ) дэнэ пырлыа кодшо вишкыдым шолаш пурымэшкыжэ ырыктыза. Шундык (осадкэ) шэмэмэш. ★

Иктаж могай металлын *ик шөнчалжэ гыч* тудын *вэс шөнчалжым* лукташ вэрч түрлө йөн-влак улыт. Мут гыч, азотан вүргэньэ шөнчалым чоткыдо сэрнэ кислота дэнэ пырлыа ырыкташ гын, азотан вүргэньэ шөнчал гыч сиран вүргэньэ шөнчалым лукташ лийэш (тыштэ реакций годым лийшэ азотнэ кислотажэ  $\text{HNO}_3$  пар сэмын ойырлэн лэктэш):



Адакшым сиран вүргэньэ шөнчалым лукташ вэрч, күшнө ончыктымэ сэмын, азотан вүргэньэ шөнчалым ырыктэн ойырлыкташ да тунам лийшэ вүргэньэ окисьым сэрнэ кислота дэнэ реагировайыкташ (окисьышкэ сэрнэ кислота опталаш) лийэш:



Лийшэ шөнчалжым кристалыш савырыктыман.

Пытартышлан, сэран вүргэньэ шөнчалым ырыктымэ дэч поснат лукташ лийэш: вүргэньэ окисьын гидратшым  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  шчолоч дэнэ шундыктэн шындаш да тудым сэрнэ кислота дэнэ реагировайыкташ гына күлэш.

1-шэ задач. Сиран барий шөнчалым хлористэ барий гыч лукмо йөн-влакым шонэн муза.

2-шо задач. Вүргэньэ сэрнэ кислотан водородшым олмэштэн ок кэрт. Тидым шинчэн, вүргэньэ гыч вүргэньэ купоросым лукмо йөн-влакым шонэн муза.

3-шо задач. Вүргэньым вүргэньэ купорос гыч лукташ кок йөнным шонэн муза.

Шөнчал-влакым лукмаштэ күшнө ончыктылмо йөн-влак дэч посна моло йөнат улыт. Мут гыч, кислороддымо кислота-влакын

шбнчалыштым метал дэнэ металоид-влакым вик ушыктэн лукташ лийэш. Мэ шинчэна; сэрнистэ кўртньб FeS сира дэнэ кўртньб кокласэ реакций лиймэ годым лэктэш, ту жапыштак тудо сэроводороднэ кислотан H<sub>2</sub>S шбнчалжэ лийэш, сэрнистэ кўртньым, мут гыч, сиран кўртньб шончал FeSO<sub>4</sub> дэнэ сэрнистэ натрий (сэроводороднэ кислотан вүдэш шулышо калий шбнчалжэ) Na<sub>2</sub>S кокласэ реакций дэнэ лукташ лийэш:



Шолтымо (кочмо) шбнчалым NaCl натрий метал дэнэ хлорым вик ушыктэн лукташ лийэш.

4-шэ задач. Улно ончыктымо нзи таблицым тетрадышкыда возэн налза да шкэ коклаштышт реакцийыш пурэн, шбнчал-влакым пуэн кертшэ наста-влакым вийаш линий дэнэ ушкалыза:

|                |                     |
|----------------|---------------------|
| Металл         | Металлоид           |
| Основной окисл | Кислотан ангидридшэ |
| Основаньэ      | Кислота             |
| Шбнчал         | Шбнчал              |

Ваш ушыктымо кажнэ кок насталан ик примэр гыч налза, нунылан кэлшышэ (соответствующий) равенствэ-влакым возыза.

Тидым мондыман огыл: кагазэш кэрэк могай реакциймат пэш лач возаш лийэш, ты реакций-влакым ышташ тўнгалаш гын, *чыла реакцийжэ кнагаштэ возымо гай кайаш ок тўнал.*

Тыгэ, кэрэк могай шбнчалымат ырыктэн ойырлыкташ ок лий, кэрэк могай окиселат вүд дэнэ викак ушинэн ок керт, кэрэк могай металлат кислотан водородшым олмэштэн кертшэ манын шонаш ок лий, т. м. Реакций кузэ кайаш тўнгалашым шуко годымак ончычак ужаш лийэш. Тугэ гынат, йужгунам ты реакцийын лийын кертмыжым йа кертдымыжым опыт гына ончыктэн кэргэш. Факт-влакым утларак шинчаш тўналына гын, нуным утларак сайын системлэна гын, реакцийын кузэ кайышашыжым мэ утларак раш, утларак кумдан ончыктэн палэн кертына.

#### ЙОДЫШ-ВЛАК.

1. Кислотан основнысшо мо тугай?
2. Кислотан молекулыштыжо улшо водород атом-влак чот кислотан основнысшлан кэлшыдымэ (не соответствующий) кислота примэрым каласыза.
3. CuSO<sub>4</sub> шбнчаллан могай ныл лўмым пуаш лийэш?
4. Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> шбнчалым лўм дэн каласыза.
5. Гидрошбнчал-влак (кислэ шбнчал-влак) дэнэ кокытэ (двойной) шбнчал-влак примэрым каласыза.
6. Могай кислотан шулыдымо шбнчалжэ-влакым тэ ода шинчэ?
7. Могай кислота-влакын шбнчалышт шукужым шулыдымо улыт?
8. Могай шбнчал-влак лакмусэш кислэ (шопо) реакцийым ончыктат? Могай шбнчал-влак — шчолочан реакцийым ончыктат?
9. Мо тугай нейтральнэ реакций? Чыла шбнчал-влакымак нейтральнылан шотлаш лийэш мо?
10. Сиран динк шбнчал дэнэ азотан калий шбнчал кокласэ реакций мучашышкэн шуын кертэш мо?
11. Шбнчал-влак гўрло йбн дэнэ лийын кертыт манына. Кажнэ йбнжылап ик примэр гыч каласыза.
12. Углэродан барий шбнчал гыч хлористэ барийым адак хлористэ барий гыч мбгэш углэродан барий шбнчалым кузэ лукташ лийэш?



ЙЭШАРЫМАШ.

ТҮН (ВАЖНЕЙШИЙ) ЭЛЭМЭНТ-ВЛАКЫН АТОМ ВИСАШТ.

|                     |    |        |                       |    |        |
|---------------------|----|--------|-----------------------|----|--------|
| Азот . . . . .      | N  | 14,008 | Нэон . . . . .        | Ne | 20,183 |
| Алюминий . . . . .  | Al | 26,97  | Никкэль . . . . .     | Ni | 58,62  |
| Аргон . . . . .     | Ar | 39,94  | Ош-вулно . . . . .    | Sl | 118,7  |
| Барий . . . . .     | Ba | 137,36 | Платина . . . . .     | Pt | 195,23 |
| Бэрилий . . . . .   | Be | 9,02   | Радий . . . . .       | Ra | 225,97 |
| Бор . . . . .       | B  | 10,82  | Ртуть . . . . .       | Hg | 200,61 |
| Бром . . . . .      | Br | 79,916 | Рубидий . . . . .     | Rb | 85,44  |
| Висмут . . . . .    | Bi | 209    | Сэлэн . . . . .       | Se | 78,96  |
| Водород . . . . .   | H  | 1,008  | Сира (сира) . . . . . | S  | 32,06  |
| Вольфрам . . . . .  | W  | 184    | Стронций . . . . .    | Sr | 87,63  |
| Вүргэньэ . . . . .  | Cu | 63,57  | Сурьма . . . . .      | Sb | 121,76 |
| Гэлий . . . . .     | He | 4,002  | Тэллур . . . . .      | Te | 127,61 |
| Иод . . . . .       | I  | 126,92 | Титан . . . . .       | Ti | 47,9   |
| Иридий . . . . .    | Ir | 193,1  | Торий . . . . .       | Th | 232,12 |
| Кадмий . . . . .    | Cd | 112,41 | Углэрод . . . . .     | C  | 12     |
| Калий . . . . .     | K  | 39,1   | Уран . . . . .        | U  | 238,14 |
| Кальций . . . . .   | Ca | 40,08  | Фосфор . . . . .      | P  | 31,02  |
| Кислород . . . . .  | O  | 16     | Фтор . . . . .        | F  | 19     |
| Кобальт . . . . .   | Co | 58,94  | Хлор . . . . .        | Cl | 35,457 |
| Крэмний . . . . .   | Si | 28,06  | Хром . . . . .        | Cr | 52,01  |
| Күртньо . . . . .   | Fe | 55,84  | Цэзий . . . . .       | Cs | 132,91 |
| Литий . . . . .     | Li | 6,94   | Цэрий . . . . .       | Ce | 140,13 |
| Магний . . . . .    | Mg | 24,32  | Цинк . . . . .        | Zn | 65,38  |
| Марганьэц . . . . . | Mn | 54,93  | Цирконий . . . . .    | Zr | 91,22  |
| Молибдэн . . . . .  | Mo | 96     | Ший . . . . .         | Ag | 107,88 |
| Мышйак . . . . .    | As | 74,91  | Шэм-вулно . . . . .   | Pb | 207,22 |
| Натрий . . . . .    | Na | 22,997 | Шортньо . . . . .     | Au | 197,2  |

Палэмды маш. Атом виса-влакым, водородын атом висажым 1,008-лан шотлэн чотлат. Тунам кислородын атом висажэ лач 16 лийэш (оҗ-шэ стр.).

## ВУЛ ЫМАШ.

|   | <i>стр</i> |
|---|------------|
| Ончыл мут . . . . .   | 3          |
| <b>I. Наста-влак. Наста-влакын молэммышт.</b> . . . . .   | <b>5</b>   |
| 1. Наста-влак. 2. Наста-влакым эрыктымэ техниксэ йужо йбн-влак.<br>3. Наста-влакын молэммышт (превращения веществ). 4. Ойырлымаш<br>реакций (реакция разложения). 5. Ушнымаш реакций (реакция соеди-<br>нения). 6. Илыш коклаштэ, производствышто, пүртүсыштö лийше<br>химий молэммаш-влак.   |            |
| <b>I. Вуд</b> . . . . .   | <b>16</b>  |
| 1. Вуд пүртүсыштö. 2. Вудым эрыктымаш, йандар вудын физик<br>койышыжо-влак. 3. Вуд—шулыктарышэ наста. 4. Вудын составшэ .   |            |
| <b>III. Кислород дэнэ водород</b> . . . . .   | <b>26</b>  |
| 1. Кислородым лукмаш, кислородын койышыжо-влак. 2. Кислородым<br>погымаш, кислородэш түрлö наста-влакым йуалтымаш. 3. Кислоро-<br>дым кучылтмаш, да техники шат дэн кислород лукмо йбн-влак.<br>4. Водородым лукмаш. 5. Водородын койышыжо-влак. 6. Водородын<br>тулжо. 7. Пудэшталтшэ (гремучий)газ. 8. Водородым техникыштэ<br>лукмаш.  |            |
| <b>IV. Элэмэнт-влак</b> . . . . .   | <b>37</b>  |
| <b>V. Наста-влакын нэлытышт аралалтмаш (сакланымаш) закон</b> . . . . .   | <b>40</b>  |
| 1. Металл-влак дэнэ ыштымэ опыт-влак. 2. Моло наста-влак дэнэ<br>ыштымэ опыт-влак. 3. Наста-влакын нэлытышт аралалтмаш закон.   |            |
| <b>VI. Йуж</b> . . . . .  | <b>44</b>  |
| 1. Йуж газ-влак варыш. 2. Йужышко [мо-пура (Йужын составшэ).<br>3. Иньэртнэ газ-влак.   |            |
| <b>VII. Химий ушнышлаштэ элэмэнт-влак кокласэ виса отношённэ</b> . . . . .  | <b>49</b>  |
| 1. Вудын виса составшэ. 2. Анализ дэн синтез. 3. Түрлö йбн дэнэ<br>лукмо вудын виса составшэ. 4. Водородын прэрекисышэ. 5. Кок элэ-<br>мэнт гыч лийшэ түрлö ушныш-влакын виса составышт.  |            |
| <b>VIII. Настан чоңалтмашыжэ (строение вещества)</b> . . . . .  | <b>60</b>  |
| 1. Дальтонын атомжо-влак. 2. Атом дэн мольёкул-влак нэргэн тунык-<br>тымаш (атомно-молекулярное учение). 3. Элэмэнт-влакын аллотроп-<br>ийла молэммашышт. 4. Атомын нэлытшэ дэнэ атом виса. 5. Химий<br>формул-влак. 6. Химий формул кузэ ышталтэш. 7. Мольёкулярнэ<br>формул-влак. 8. Химий равенствэ-влак. 9. Чотлымаш-влакым (рас-<br>четы) формул дэнэ равенствэ-влак почэш ыштылмаш. 10. Химий<br>йылмэ. |            |
| <b>IX. Окислалтмаш. Восстановитлалтмаш</b> . . . . .  | <b>82</b>  |
| 1. Кислородышто да йужышто йулымаш. 2. Йулымаш реакцийын күлэ-<br>шыжэ. 3. Пу дэнэ мландэ шуйым кукшын йулатымаш. 4. Тул<br>(пламя). 5. Углэрод окись. Генэратыр газ. 6. Эркын окислалтмаш.<br>7. Восстановитлалтмаш реакций. 8. Восстановитлалтмаш реакций<br>металлургийыштэ. 9. Күртнөб руда-влак да флюс-влак. 10. Домнысо<br>процэс.   |            |

**Х. Окисэл. Основаньэ. Кислота. Шбнчал . . . . . 108**

1. Окисэл-влак да окисэл-влакын гидратышт. 2. Окисэл-влакын формулышт. Вальэнтлык. 3. Основаньэ-влак. 4. Кислота-влак. 5. Кислота-влак дэн металл-влак кокласэ реакций. Шбнчал-влак. 6. Шбнчал дэнэ металл кокласэ реакций. 7. Кислота-влак дэнэ металл окисэл-влак кокласэ реакций. 8. Кислота дэнэ металл окисэлын гидратшэ кокласэ реакций. 9. Кок шбнчал коклаштэ лийшэ вашталтымаш реакций. 10. Шбнчал дэнэ кислота кокласэ вашталтымаш реакций. 11. Шбнчал дэнэ шчолоч кокласэ вашталтымаш реакций (основаньэ-влакым лукмаш). 12. Шбнчал дэнэ основаньэ-влакын шулымашышт. 13. Вүд-дымб кок окисэл кокласэ реакций годым шбнчал лиймаш. 14. Нэйт-рализованатлымаш реакций. 15. Окисэл-влакым классификацылымаш. 16. Окисэл, основаньэ, кислота дэн шбнчал-влак коклаштэ улшо ваш-ваш ушнымаш (взаимная связь).

**Йэшарымаш. Түг (важнейший) элемент-влакын атом висашт . . . . 141**

Проф. В. Н. Верховский. ХИМИЯ. Учебник для неполной средней школы.  
Государственное Учебно-Педагогическое Издательство — Москва, 1935 г.

Отв. редактор Н. М. Орлов. Техн. ред. М. М. Хасина  
Корректор Н. Шавердин.

Сдано в набор 21/X 1935 г.; подписано к печати 17/XII 1935 г.  
Формат  $82 \times 94/16$ . Тираж 3 500 экз.  
Изд. листов  $9\frac{1}{2}$ . Бум. листов  $4\frac{1}{2}$ . Авт. листов 11,03.  
100.200 тип. знаков в бум. листе.  
Бумага № 2, фабрики „Герой Труда“.

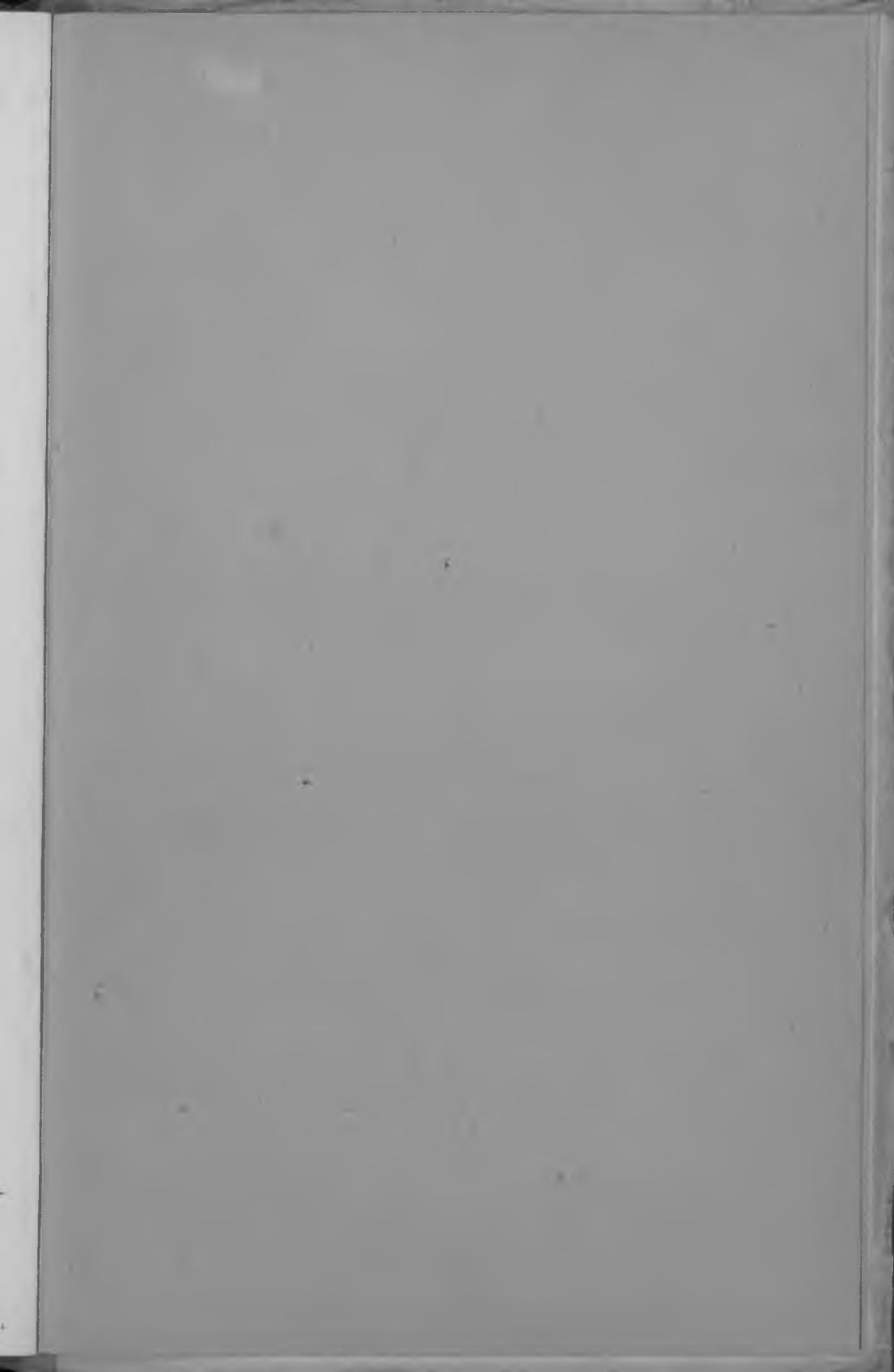
Индекс У 2 п. Учгиз № 7740.  
Цена без переплета 1 руб. 05 коп.; переплет 30 коп.  
Уполномоч. Главлита В-5-16134.

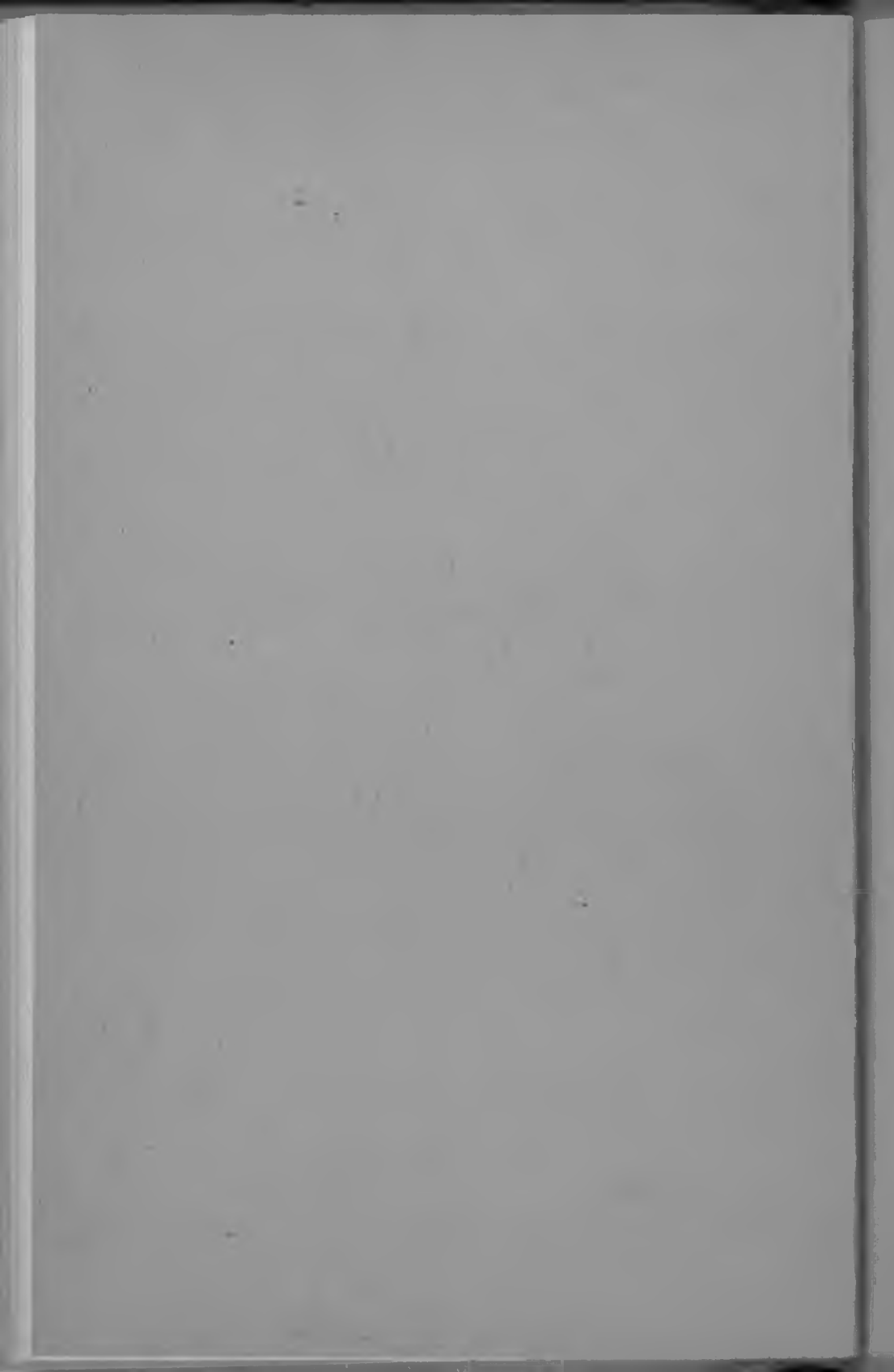
Заказ № 838.

17 ф-ка нац. книги ОГИЗ'а РСФСР треста «Полиграфкнига»  
Москва, Шлюзовая наб., д. № 10

Ц 1936

Лит. № 25







Акшэ 1 т. 35 ыр.  
Цена 1 р. 35 коп.  
У. 2. и.

**M 15 224**

Мар-Л:  
3-126

Проф. ВЕРХОВСКИЙ  
**Х И М И Я**  
Учебник для 7 класса  
неполной средней  
школы  
На марийском языке  
(восточно-луговое наречие)