**Химиядән татар телендә олимпиада биремнәренең җаваплары**

**Шәһәр этабы**

**9 – нчы сыйныф**

**Эш вакыты – 180 мин., максималь балл – 100**

**1 нче бирем. *(20 балл)***

Түбәндәге схемада күрсәтелгән реакция тигез­лә­мәләрен стехиометрик коэффициентлар куеп языгыз. **А-З** матдәләрен билгеләгез, аларның формулаларын языгыз һәм исемнәрен атагыз.

+NH3(газ)

HCl(газ) → А(каты) → KCl(эремә) + Н2О(сыек) + Б(газ)

+Г(каты) ↓ +Н2О(сыек)

KCl(эремә) + Н2О(сыек) + СО2(газ) ← В(эремә)

↓+Мg(каты) +AgNO3(эремә)

Д(эремә) + Е(газ) → Ж(эремә) + З(каты)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Дөрес җавапның эчтәлеге һәм аны бәяләүгә күрсәтмәләр (җавапның мәгънәсен үзгәртми торган, башка төрле чишелеш тә рөхсәт ителә) | Баллар |
| 1 | Матдәләр:  **А** – NH4Cl, аммоний хлориды;  **Б** – NH3 , аммиак;  **В** – HCl(эремә) , хлороводородның сулы эремәсе яки хлорид кислотасы;  **Г** – K2CO3, калий карбонаты (яки калий гидрокарбонаты);  **Д** – MgCl2, магний хлориды;  **Е** – H2, водород;  **Ж** – Mg(NO3)2, магний нитраты;  **З** – AgCl, көмеш хлориды. | 0,5+0,5  (формула+атама)  1  1  1  1  1  1  1 |
| 2 | HCl + NH3 = NH4Cl | 2 |
| 3 | NH4Cl + KOH = KCl + H2O + NH3 | 2 |
| 4 | HCl + H2O = H3O+ + Cl– яки HCl(эремә) | 2 |
| 5 | 2HCl(эремә) + Mg = MgCl2 + H2↑ | 2 |
| 6 | MgCl2 + 2AgNO3 = 2AgCl↓ + Mg(NO3)2 | 2 |
| 7 | 2HCl(эремә) + K2CO3 = 2KCl + CO2↑ + H2O | 2 |
| Җавапның барлык элементлары да дөрес язылмаган | | 0 |
| Максималь балл | | 20 |

**2 нче бирем. *(20 балл)***

Көзге-кышкы вакытта бозлавык белән көрәшү өчен төрле регентлар кулланалар. Мәсәлән, ниндидер реагент составына **А, Б** һәм **В** матдәләре керә. **А** матдәсе суда эремәүчән, кислородның масса өлеше 53.33 % булган оксид. Әлеге оксид җир кабыгында иң киң таралган һәм кыйммәтле ташларның, мәсәлән, аметист һәм бәллүрнең, нигезен тәшкил итүче матдәләрнең берсе булып тора. **Б** матдәсе һәрбер аш бүлмәсендә очраучы матдә, аның составына хлор керә һәм ул ялкынны сары төскә кертә. **В** хлор кергән һәм суның масса өлеше 53.20 % булган кристаллогидрат рәвешендәге матдә. 5 г реагентны артыгы белән алынган суга салганда 2 г ниндидер матдә эреми кала. Барлыкка килгән эремәгә артыгы белән алынган натрий гидроксиды өстәгәндә ак төстәге **Г** матдәсе утырымы барлыкка килә (1 нче реакция). Утырымны фильтрлап кыздырганда (2 нче реакция) 400 мг магний оксиды барлыкка килә.

1. **А-Г** матдәләренең формулаларын табыгыз, җавабыгызны исәпләүләр белән дәлилләгез.

2. 1-2 нче реакция тигез­лә­мәләрен языгыз.

3. Бозлавыкка каршы реагенттагы матдәләрнең масса өлешләрен (%-ларда) исәпләгез.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Дөрес җавапның эчтәлеге һәм аны бәяләүгә күрсәтмәләр (җавапның мәгънәсен үзгәртми торган, башка төрле чишелеш тә рөхсәт ителә) | Баллар |
| 1 | **А** матдәсен табу:  **А** матдәсенең гомуми формуласы – ЭОy  ω(О) = 16у/(Х+16у) = 0.5333 (Х – Э элементының моляр массасы)  16у = 0.533Х+8.533у  Х=14у, әгәр у=2 булса Х=28 – бу кремний.  Ул вакытта **А** матдәсенең формуласы – **SiO2**.  **Б** матдәсе – NaCl – аш тозы.  **В** матдәсен табу:  Тасвирлау буенча, бу матдә магний хлориды кристаллогидраты – MgCl2∙nH2O.  M(MgCl2∙nH2O) = 95+18n (г/моль).  Шарт буенча, ω(MgCl2) = 46.8 %.  Ягъни, массаның 95 берәмлеге – 46.8 %, ә массаның 18n берәмлеге – 53.2 %, моннан, n = 5×53.2/(46.8×18) = 6.  **В** матдәсенең формуласы – **MgCl2∙6H2O.**  **А – SiO2, Б – NaCl, В – MgCl2∙6H2O, Г – Mg(OН)2** | 2×4=8 |
| 2 | 1 нче реакция MgCl2 + 2NaOH = Mg(OH)2↓ + 2NaCl  2 нче реакция Mg(OH)2 = MgO + H2O | 2  2 |
| 3 | Суда эремәүчән 2 г матдә – кремний оксиды.  MgCl2∙6H2O, → MgO схемасы буенча, n(MgCl2∙6H2O) = n(MgO).  Шарт буенча, n(MgO) = 0.4/40 = 0.01 моль.  Ул вакытта, m(MgCl2∙6H2O) = 0.01×203 = **2.03 г.**  m(NaCl) = 5-2-2.03 = **0.97 г.**  ω(SiO2) = 2/5 = 0.4 **(40 %)**  ω(MgCl2∙6H2O) = 2.03/5 = 0.406 **(40.6 %)**  ω(NaCl) = 0.97/5 = 0.194 **(19.4 %)** | 1  1  2  2  2 |
| Җавапның барлык элементлары да дөрес язылмаган | | 0 |
| Максималь балл | | 20 |

**3 нче бирем. *(20 балл)***

Торакны җылыту өчен күмер яки табигый газ янгандагы җылыны кулланырга була. Табигый газ, углеродның масса өлеше 75 % һәм тыгызлыгы 0.714 г/л булган углеводород, метаннан тора. Чиста 84.0 г углерод янганда 2755.2 кДж җылылык аерылып чыга, ә шул ук массадагы метан янганда аерылып чыккан җылылык 1.529 тапкырга күбрәк.

1. Исәпләүләр ярдәмендә метанның формуласын чыгарыгыз.

2. 1 моль күмер һәм метан януның җылылык эффектын исәпләгез, януның термохимик тигезләмәсен төзегез.

3. Размерлары 10×5×3 м булган бүлмәнең һавасын 10 оС-ка җылыту өчен (һаваның җылысыешлыгы 1500 Дж/кг∙град), составында 11 % янмаучан катышмалар булган, күпме масса (г) күмер кирәк булачак?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Дөрес җавапның эчтәлеге һәм аны бәяләүгә күрсәтмәләр (җавапның мәгънәсен үзгәртми торган, башка төрле чишелеш тә рөхсәт ителә) | Баллар |
| 1 | Углеводородның гомуми формуласы СхНу.  x : у = 75/12 : 25/1 = 6.25 : 25 = 1 : 4  Метанның иң гади формуласы – СН4.  Метанның моляр массасы М(СН4) = Vm×ρ = 22.4×0.714 = 16 г/моль.  Димәк, иң гади формула чын формула белән туры килә.  \* *Исәпләүләр белән дәлилләү булмаганда баллар 2 тапкырга кимрәк куела.* | 4 |
| 2 | 1 моль углерод (күмер) януның җылылык эффектын исәпләү:  n(C) = 84/12 = 7 моль.  Q = 2755.2/7 = **393.6 кДж/моль.**  Термохимик тигезләмә: **С + О2 = СО2 + 393.6 кДж.** | 4  2 |
| 3 | 1 моль метан януның җылылык эффектын исәпләү:  n(CН4) = 84/16 = 5.25 моль.  84 г метан янгандагы җылылык: 2755.2×1.529 = 4213 кДж.  Q = 4213/5.25 = **802.5 кДж/моль.**  Термохимик тигезләмә: **СН4 + 2О2 = СО2 + 2Н2О + 802.5 кДж.** | 4  2 |
| 4 | Бүлмәнең күләме: V(бүлмә) = 10×5×3 =150 м2 = 150000 л.  Һаваның тыгызлыгы: ρ = М/Vm = 29/22.4 = 1.295 г/л.  Бүлмәдәге һаваның массасы: m(һава) = V(бүлмә)×ρ = 150000×1.295 = 19416 г = 194.2 кг.  Әлеге масса һаваны җылытырга киткән җылылык микъдаре:  Q = с×m×ΔT = 1500×194.2×10 = 2.913∙106 Дж **=** 2913 кДж.  Бу җылылыкны табу өчен кирәк булган күмер микъдаре:  n(C) = 2913/393.6 = 7.4 моль.  m(C) = n×M = 7.4×12 = 88.8 г (100 %-лы күмер).  11 % янмаучан катышмалар булган күмернең массасы:  m(C) = 88.8/0.89 = 99.8 г. ≈ **100 г.** | 4 |
| Җавапның барлык элементлары да дөрес язылмаган | | 0 |
| Максималь балл | | 20 |

**4 нче бирем. *(20 балл)***

200 мл 0.15 н. сульфат кислотасы эремәсен нейтральләштерү өчен күпме күләм 0.1 н. натрий гидроксиды эремәсе кирәк.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Дөрес җавапның эчтәлеге һәм аны бәяләүгә күрсәтмәләр (җавапның мәгънәсен үзгәртми торган, башка төрле чишелеш тә рөхсәт ителә) | Баллар |
| 1 | V1:V2 = Cн 1: Cн 2  V(H2SO4):V(NaOH) = Cн (H2SO4): Cн(NaOH) | 10 |
| 2 | V(NaOH) = V(H2SO4)×Cн (H2SO4) / Cн(NaOH) = 200×0.15/0.1 = 300 мл | 10 |
| Җавапның барлык элементлары да дөрес язылмаган | | 0 |
| Максималь балл | | 20 |

**5 нче бирем. *(20 балл)***

Әгәр 5.3 г минерал оксидлашу вакытында 806 мл SO2 (н.ш.) барлыкка килсә, хаулеит минералы (CdS) составында күпме кадмий оксиды катышмасы барлыгын билгеләгез (процентларда).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Дөрес җавапның эчтәлеге һәм аны бәяләүгә күрсәтмәләр (җавапның мәгънәсен үзгәртми торган, башка төрле чишелеш тә рөхсәт ителә) | Баллар |
| 1 | Реакция тигез­лә­мәсе:  2CdS + 3O2 = 2CdO + 2SO2↑ | 2 |
| 2 | Барлыкка килгән SO2 табу:  n(SO2) = V(SO2)/22.4 = 0.806/22.4 = 0.036 моль. | 2 |
| 3 | 0.036 моль SO2 табу өчен кирәк булган CdS микдарен исәпләү:  Δn(SO2) = n(SO2), чөнки SO2 реакция продукты, ә реакциягә кадәр аның булуы турында биремнең шартында әйтелмәгән.  Δn(SO2)/2 = Δn(CdS)/2, моннан, Δn(CdS) = Δn(SO2) = 0.036 моль. | 4 |
| 4 | Минералдагы CdS массасын табу:  m(CdS) = Δn(CdS)×M(CdS) = 0.036×144 = 5.18 г. | 4 |
| 5 | Минералдагы CdО катышмасының массасын табу:  m(катышма) = m(минерал) - m(CdS) = 5.3-5.18 = 0.12 г. | 4 |
| 6 | Минералның массасына карата процентларда:  ω(CdО) = m(катышма)×100 / m(минерал) = 0.12×100 / 5.3 = 2.26 %. | 4 |
| Җавапның барлык элементлары да дөрес язылмаган | | 0 |
| Максималь балл | | 20 |