**Химиядән татар телендә олимпиада биремнәренең җаваплары**

**Шәһәр этабы**

**10 – нчы сыйныф**

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

**1 нче бирем. *(20 балл)***

**А** эретеп ябыштырганда киң кулланла торган ачык-көрән төстәге матдә. Ул начар исле һәм су белән көчле реагирлашып, водородтан 13 тапкыр авыррак, төссез **Б** газын аерып чыгара (1 нче реакция). **Б** газы корымлы ялкын белән яна (2 нче реакция) һәм ниндидер порция **Б** газы янганда 17.92 л (н.ш.) углерод (IV) оксиды һәм 7.2 г су барлыкка килә. Бу газ бромлы суны төссезләндерә (3 нче реакция), ә көмеш оксидының аммиаклы эремәсе белән ачык сары төстәге утырым хасил итә (4 нче реакция). 1 нче реакция төгәлләнгәч пробиркада, фенолфталеин өстәгәндә кура җиләге төсенә керүче, ак төстәге **В** каты матдәсенең суспензиясе кала. Әлеге суспензиянең төссез фильтраты аша углерод (IV) оксиды уздырганда ул болганчыклана (5 нче реакция), ә газны озаграк уздырганда эремә яңадан үтәкүренмәлегә әйләнә (6 нче реакция).

1. **А, Б, В** матдәләренең формулаларын билгеләгез.

2. 1-6 нче реакция тигезләмәләрен языгыз.

3. 2 г **Б** матдәсе янганда 100 кДж энергия аерылып чыкканы билгеле булса, аның яну термохимик тигезләмәсен языгыз.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Дөрес җавапның эчтәлеге һәм аны бәяләүгә күрсәтмәләр (җавапның мәгънәсен үзгәртми торган, башка төрле чишелеш тә рөхсәт ителә) | Баллар |
| 1 | **Б** газының формуласын табу:  Газның моляр массасы М(Б) = М(Н2)×13 = 2×13 = 26 г/моль.  n(СО2) = 17.92/22.4 = 0.8 моль, моннан n(С) = 0.8 моль.  n(Н2О) = 7.2/18 = 0.4 моль, моннан n(Н) = 2n(Н2О) = 0.8 моль.  n(С) = n(Н), моннан иң гади формула – СН.  **Б** газының чын формуласы – **С2Н2.**  Ацетиленны кальций карбиды гидролизы аша табып булганы билгеле, димәк **А – СаС2.**  **В** матдәсе **– Са(ОН)2.** Аның сулы эремәсе – известьле су – углерод (IV) оксидына сыйфат реактивы булып тора. Бу 5-6 нче реакцияләр белән исбатлана. | 2  2  2 |
| 2 | Реакция тигезләмәләре:  1. СаС2 + 2Н2О = С2Н2 + Са(ОН)2  2. 2СаС2 + 5О2 = 4СО2 + 2Н2О  3. НС≡СН + 2Br2 = CHBr2 - CHBr2  4. НС≡СН + 2[Ag(NH3)2]OH = AgС≡СAg↓ + 4NH3 + 2Н2О (AgС≡СH булырга мөмкин)  5. Са(ОН)2 + СО2 = СаСО3  6. СаСО3 + СО2 + Н2О = Са(НСО3)2 | 2  2  2  2  2  2 |
| 3 | Q = 100×26/2 = 1300 кДж/моль.  Термохимик тигезләмә:  С2Н2 + 2.5О2 = 2СО2 + Н2О + 1300 кДж  яки 2С2Н2 + 5О2 = 4СО2 + 2Н2О + 2600 кДж | 2 |
| Җавапның барлык элементлары да дөрес язылмаган | | 0 |
| Максималь балл | | 20 |

**2 нче бирем. *(20 балл)***

4.8 г магнийны кислород белән оксидлаштырганда 0.16 моль оксид барлыкка килсә реакциянең чыгышы нинди?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Дөрес җавапның эчтәлеге һәм аны бәяләүгә күрсәтмәләр (җавапның мәгънәсен үзгәртми торган, башка төрле чишелеш тә рөхсәт ителә) | Баллар |
| 1 | Реакция тигезләмәсе:  2Mg + O2 = 2MgO | 2 |
| 2 | Магнийның матдә микдарен исәпләү:  n(Mg) = m(Mg) / A (Mg) = 4.8/24 = 0.2 моль.  Шарт буенча – nфакт. (MgО) = 0.16 моль. | 6 |
| 3 | Магний тулысынча оксидлашкан дип алып, реакция тигезләмәсе буенча магний оксидының теоретик микъдарен табабыз:  Δn(Mg) = n(Mg) = 0.2 моль.  Δn(Mg)/1 = Δn(MgО)/1, моннан Δn(MgО) = Δn(Mg) = 0.2 моль.  Δn(MgО) = nтерет. (MgО) = 0.2 моль. | 6 |
| 4 | Реакциянең чыгышы:  η(MgО) = nфакт. (MgО) / nтерет. (MgО) = 0.16 / 0.2 = 0.8 (80 %) | 6 |
| Җавапның барлык элементлары да дөрес язылмаган | | 0 |
| Максималь балл | | 20 |

**3 нче бирем. *(20 балл)***

2.5 г бакыр һәм цинкның эретмәсенә артыгы белән алынган хлорид кислотасы белән тәэсир иткәннәр. Бу вакытта 0.224 л (н.ш.ларда) водород аерылып чыккан. Эретмәнең составын (масса буенча %) билгеләгез.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Дөрес җавапның эчтәлеге һәм аны бәяләүгә күрсәтмәләр (җавапның мәгънәсен үзгәртми торган, башка төрле чишелеш тә рөхсәт ителә) | Баллар |
| 1 | Эретмә компонентларының хлорид кислотасы белән тәэсир итешү тигезләмәләре:  Zn + HCl = ZnCl2 + H2↑  Сu + HCl ≠ | 2  2 |
| 2 | Аерылып чыккан водородның микъдаре:  n(H2) = V(H2)/22.4 = 0.224/22.4 = 0.01 моль. | 4 |
| 3 | Реагирлашкан цинкның микъдаре (тигезләмә буенча):  Δn(Zn)/1 = Δn(H2)/1, биремнең шарты буенча реакциягә кадәр системада водород юк, моннан, n(H2) = Δn(H2).  Δn(Zn) = n(H2) = 0.01 моль.  Кислота артыгы белән алынган булганга цинк тулысынча реагирлаша, n(Zn) = Δn(Zn) = 0.01 моль. | 4 |
| 4 | Эретмәдәге цинкның массасы:  m(Zn) = n(Zn) × A(Zn) = 0.01×65 = 0.65 г. | 4 |
| 5 | Эретмәнең составы:  ω(Zn) = (m(Zn)/ m(эретмә))×100 % = (0.65/2.5)×100 % = 26 %.  ω(Cu) = 100 – ω(Zn) = 100 – 26 = 74 %. | 2  2 |
| Җавапның барлык элементлары да дөрес язылмаган | | 0 |
| Максималь балл | | 20 |

**4 нче бирем. *(20 балл)***

Лаборант «кристаллогидрат» дип язылган банкада иссез, суда яхшы эрүчән ак кристаллик матдә (**А**) таба һәм аның составын билгеләргә була. Ул 1.044 г матдәне, саклык белән генә, электр плитәсендә 150 оС-та җылыта башлый. Бу вакытты матдә су парлары чыгарып чыжылдый һәм күләме кими башлый (1 нче реакция). 10 минуттан аның массасы 756 мг җитеп бүтән үзгәрми башлый. Шуннан соң, лаборант плитәне 350 оС-ка куя һәм җылытуны дәвам итә. Бераздан матдәдән азот оксидының берсенә охшаган, зәһәр исле көрән газ аерылып чыга башлый (2 нче реакция). Газ аерылып чыгып беткәч плитәдә массасы 324 мг булган ак төстәге **Б** матдәсе кала. **Б** матдәсе, кислородның масса өлеше 19.75 % булган, металл оксиды булып тора. **А** матдәсенең сулы эремәсенә натрий гидроксиды эремәсе өстәгәндә ак аморф утырым хасил була (3 нче реакция). Бу утырым артыгы белән алынган селте эремәсендә эри (4 нче реакция). Әлеге **А** эремәсенә натрий сулфиды эремәсе өстәгәндә ак утырым төшә (5 нче реакция).

1. Исәпләүләр ярдәмендә **А** һәм **Б** матдәләренең формулаларын билгеләгез.

2. 1-5 нче реакция тигезләмәләрен языгыз.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Дөрес җавапның эчтәлеге һәм аны бәяләүгә күрсәтмәләр (җавапның мәгънәсен үзгәртми торган, башка төрле чишелеш тә рөхсәт ителә) | Баллар |
| 1 | **Б** оксидының формуласын табу:  Гомуми формула Ме2Ох.  ω(О) = Ar(O)×n/Mr(Ме2Ох) = 16x/(2y+16x) = 0.1975, кайда у-металлның атом массасы.  16х = 0.395у+3.16х, у=32.5х.  Әгәр х=1 булса, у=32.5 – туры килми.  Әгәр х=2 булса, у=65 – цинк, **Б** оксиды – **ZnO**.  Кушылмада цинк булуын, гидроксидның артыгы белән алынган селте эремәсендә эрүе, ак төстәге сульфид утырымга төшүе дә раслый.  Көрән төстәге азот оксиды – **NO2**. Ул нитратлар таркалганда аерылып чыгарга мөмкин, димәк, **А** матдәсе цинк нитраты кристаллогидраты булырга тиеш Zn(NO3)2∙nH2O.  Таркалу схемасы: Zn(NO3)2∙nH2O→(150 оС)→Zn(NO3)2→(350 оС)→ ZnO  n(Zn(NO3)2∙nH2O) = n(Zn(NO3)2) = n(ZnO)  Шарт буенча, n(ZnO) = m/M = 0.324/81 = 0.004 моль,  n(Zn(NO3)2) = m/M = 0.756/189 = 0.004 моль, безнең күзаллауларны дәлилли.  Кристаллогидратның моляр массасы:  М(Zn(NO3)2∙nH2O) = m/n = 1.044/0.004 = 261 г/моль.  Суга туры килүче масса: 261-189 = 72, ягни 4 молекула су (72/18=4).  Ул вакытта **А** формуласы: **Zn(NO3)2∙4H2O** | 10 |
| 2 | 1 нче реакция: Zn(NO3)2∙4H2O = Zn(NO3)2 + 4Н2O (150 оС-та таркалу)  2 нче реакция: 2Zn(NO3)2 = 2ZnO + 4NO2 + O2↑ (350 оС-та таркалу)  3 нче реакция: Zn(NO3)2 + 2NaOH = 2Zn(OH)2 + 2NaNO3  4 нче реакция: Zn(NO3)2 + 2NaOH = Na2[Zn(OH)4]  5 нче реакция: Zn(NO3)2 + Na2S = ZnS↓ + 2NaNO3 | 2  2  2  2  2 |
| Җавапның барлык элементлары да дөрес язылмаган | | 0 |
| Максималь балл | | 20 |

**5 нче бирем. *(20 балл)***

Эрегән матдәнең масса өлеше 9.45 % булган 200 г эремә әзерләү өчен ничә грамм Zn(NO3)2∙4H2O һәм су кирәк булачак.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Дөрес җавапның эчтәлеге һәм аны бәяләүгә күрсәтмәләр (җавапның мәгънәсен үзгәртми торган, башка төрле чишелеш тә рөхсәт ителә) | Баллар |
| 1 | 9.45 %-лы 200 г эремәдәге цинк нитратының массасы:  m(Zn(NO3)2) = 200×0.0945 = 18.9 г. | 5 |
| 2 | 18.9 г. цинк нитраты кергән кристаллогидратның массасы:  М(Zn(NO3)2∙nH2O) = 261 г/моль.  М(Zn(NO3)2) = 189 г/моль.  m(Zn(NO3)2∙nH2O) = 261×18.9/189 = **26.1 г.**  Кирәк булган суның массасы:  m(H2O) = 200-26.1 = **173.9 г.** | 15 |
| Җавапның барлык элементлары да дөрес язылмаган | | 0 |
| Максималь балл | | 20 |