**Химиядән татар телендә олимпиада биремнәренең җаваплары**

**Шәһәр этабы**

**11 – нчы сыйныф**

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

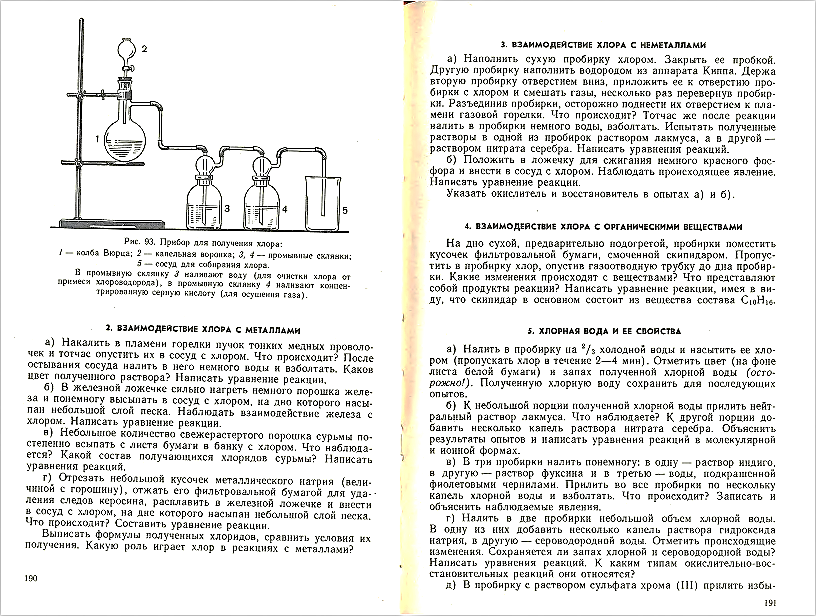
**1 нче бирем. *(25 балл)***

0.88 г ниндидер органик кушылма янганда 0.896 л углерод (IV) оксиды һәм 0.72 г су барлыкка килә. Әлеге матдә парының водород буенча тыгызлыгы – 44. Органик кушылманың чын формуласы нинди?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Дөрес җавапның эчтәлеге һәм аны бәяләүгә күрсәтмәләр (җавапның мәгънәсен үзгәртми торган, башка төрле чишелеш тә рөхсәт ителә) | Баллар |
| 1 | Яну продуктлары составында СО2 һәм Н2О булу, янган матдәнең углеродтан һәм водородтан торуы турында нәтиҗә ясыйбыз.  Аларның массаларын табабыз.  22.4 л СО2 12 г углеродтан барлыкка килсә,  0.896 л СО2 өчен киткән углеродның массасы - m(C)  m(C) = 0,896×12/22.4 = **0.48 г.**  18 г су 2 г водородтан барлыкка килсә,  0.72 г су барлыкка килү өчен киткән водородның массасы - m(Н)  m(Н) = 0.72×2/18 = **0.08 г.**  Янган матдәнең составында кислород булуын билгелибез.  Тапкан углерод һәм водородның массаларын кушып янган матдә массасы белән чагыштырабыз: 0.48+0.08 = 0.56 г.  m(О) = 0.88-0.56 = **0.32 г.** | 2  2  2 |
| 2 | Матдәнең иң гади формуласын табабыз: СхНуОz.  x:y:z = 0.48/12:0.08/1:0.32/16 = 0.04:0.08:0.02 = 2:4:1. **С2Н4О.** | 4 |
| 3 | Чын формуланы табу: (С2Н4О)n.  n = M((С2Н4О)n)/ M(С2Н4О)  M(С2Н4О) = 44.  Boдород тыгызлыгы буенча:  D(H2) = M((С2Н4О)n) / M(H2).  M((С2Н4О)n) = D(H2) × M(H2) = 44×2 = 88 г/моль.  Ул вакытта n = 88/44 = 2, моннан матдәнең чын формуласы:  **(С2Н4О)2 яки С4Н8О2.** | 10 |
| Җавапның барлык элементлары да дөрес язылмаган | | 0 |
| Максималь балл | | 20 |

**2 нче бирем. *(20 балл)***

Түбәндәге рәсемдә сурәтләнгән прибор неорганик химия лабораторияләрендә кулланыла. Сезгә бу приборның нинди өлешләрдән торганын (алар рәсемдә цифрлар белән күрсәтелгән **1-5**) һәм приборның нәрсә өчен кулланылганын язарга кирәк.



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Дөрес җавапның эчтәлеге һәм аны бәяләүгә күрсәтмәләр (җавапның мәгънәсен үзгәртми торган, башка төрле чишелеш тә рөхсәт ителә) | Баллар |
| 1 | 1 – Вюрц колбасы. | 3 |
| 2 | 2 – тамызу бүрәнкәсе (капельная воронка). | 3 |
| 3 | 3 – юу савыты (промывная склянка) | 3 |
| 4 | 4 – юу савыты (промывная склянка) | 3 |
| 5 | 5 – стакан | 3 |
| 6 | **Бу прибор лаборатория шартларында хлор табу һәм аны чистарту өчен кулланыла.** Хлор табу өчен куертылган хлорид кислотасы кулланыла һәм шуңа күрә Вюрц колбасыннан чыгучы газ составында хлор белән беррәттән хлорлы водород та була. Газны хлорлы водородтан чистарту (юдыру) өчен башта аны су салынган 3 нче савыт аша, ә аннары, хлорны киптерү өчен, куертылган сульфат кислотасы салынган 4 нче савыт аша уздыралар. | 5 |
| Җавапның барлык элементлары да дөрес язылмаган | | 0 |
| Максималь балл | | 20 |

**3 нче бирем. *(20 балл)***

Нерв киеренкелеген бетерү һәм акыл эшчәнлеген арттыру өчен даруханәдә ниндидер **А** препараты сатыла. Әлеге таблеткаларның тәме баллы. Аларның составына углерод, водород, кислород һәм азоттан торган ак төстәге, суда яхшы эрүчән **Х** органик матдәсе керә. **Х** матдәсе хлорид кислотасы (1 нче реакция), натрий гидроксиды (2 нче реакция) эремәләре белән, шулай ук, әче тирәлектә җылытканда киң таралган **С** спирты белән (3 нче реакция) катлаулы **Э** эфиры барлыкка китереп реагирлаша. **Э** эфирындагы углеродның масса өлеше – 46.6 %. 3.0 г **Х** матдәсен артыгы белән алынган кислородта яндырганда (4 нче реакция) 1.8 г су һәм газлар катнашмасы барлыкка килә. Бу газлар катнашмасын артыгы белән алынган известьле су аша уздырганда 8 г утырым төшә (5 нче реакция) һәм 448 мл (н.ш.ларда) газ йотылмыйча кала.

1. **Х** матдәсенең брутто-формуласын, структур формуласын табыгыз һәм аның тривиаль атамасын языгыз. Җавапларыгызны исәпләүләр белән дәлилләгез.

2. 1-5 нче реакция тигезләмәләрен языгыз.

3. **Х** матдәсен лаборатория шартларында **С** спиртыннан түбәндәге схема буенча табарга була:



Схемага туры килүче реакцияләрнең тигезләмәләрен органик матдәләрнең структур формулаларын кулланып языгыз.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Дөрес җавапның эчтәлеге һәм аны бәяләүгә күрсәтмәләр (җавапның мәгънәсен үзгәртми торган, башка төрле чишелеш тә рөхсәт ителә) | Баллар |
| 1 | Яну продуктлары буенча **Х** матдәсенең брутто-формуласын билгеләү:  СxHyOzNw → x CO2 + y/2 H2O + w/2 N2  n(H2O) = m/M = 1.8/18 = 0.1 моль булса, n(H) = 0.2 моль.  Газлар катнашмасын известьле су аша уздырганда кальций карбонаты барлыкка килә СО2 → CaCO3.  m(CaCO3) = 8 г, ул вакытта n(CaCO3) = 8/100 = 0.08 моль, моннан  n(C) = 0.08 моль.  Йотылмыйча калган газ – азот, аның күләме V(N2) = 0.448 л.  n(N2) = V/VM = 0.448/22.4 = 0.02 моль, ул вакытта n(N) = 0.04 моль.  Табылган өч элементка туры килгән масса:  m(C) + m(Н) + m(N) = 0.08×12 + 0.2×1 + 0.04×14 = 1.72 г.  Калган масса кислородныкы: m(О) = 3-1.72 = 1.28 г.  n(О) = m/M = 1.28/1 = 0.08 моль.  Ул вакытта, x:y:z:w = 0.08:0.2:0.08:0.04 = 2:5:2:1  Хның брутто-формуласы: С2H5O2N.  Химик үзлекләре буенча (кислота һәм селтеләр белән реагирлаша) Х матдәсе аминокислота – **глицин: H2N-CH2-COOH.** | 11 |
| 2 | 1 нче реакция: H2N-CH2-COOH +HCl = Cl-[H3N-CH2-COOH]+ | 1 |
| 3 | 2 нче реакция: H2N-CH2-COOH +NaOH = H2N-CH2-COONa + H2O | 1 |
| 4 | C спиртын әверелешләр схемасыннан генетик бәйләнеш буенча билгеләргә була. Спиртта ике углерод атомы булырга тиеш, димәк ул – этанол.  3 нче реакция:  H2N-CH2-COOH + С2H5OH → (*H+, ot*) → H2N-CH2-COOС2H5 + H2O  **Э** матдәсе – **H2N-CH2-COOС2H5**, аның формуласының дөреслеген углеродның масса өлешен исәпләп тикшереп була.  М(Э) = М(C4H9O2N) = 103 г/моль.  ω(С) = 12×4/103 = 46.6 %. | 1 |
| 5 | 4 нче реакция: 2C4H9O2N + 4.5О2 = 4СО2 + 5Н2О + N2 | 1 |
| 6 | 5 нче реакция: CO2 + Ca(OH)2 = CaCO3↓ + H2O | 1 |
| 7 | Әверелешләр схемасындагы тигезләмәләр:  C2H5OН + CuO = CH3-COН + Cu + H2O  CH3-COН + 2Cu(OH)2 = CH3-COOН + Cu2O + 2H2O  CH3COOН + Cl = Cl-CH2-COOН + HCl  Cl-CH2-COOН +NH3(артык) = H2N-CH2-COOН + NH4Cl  Аминокислотаның аммонийлы тозын язарга мөмкин | 1  1  1  1  (сруктур формулалар язылмаган булса 0.5) |
| Җавапның барлык элементлары да дөрес язылмаган | | 0 |
| Максималь балл | | 20 |

**4 нче бирем. *(20 балл)***

V1 л пропинны яндырганда 55.47 кДж, ә V2 л этиленны яндырганда 66.15 кДж җылылык аерылып чыга. V1 л пропинны көмеш оксидының аммиаклы эремәсе аша уздырганда 4.41 г утырым төшә. V1 л пропин һәм V2 л этилен катнашмасы (1 нче катнашма) 880 г бромның 2 %-лы сулы эремәсен төссезләндерә. V1 л пропин һәм V2 л этилен катнашмасына пропан өстәгәндә газлар катнашмасының гомуми күләме 2.24 л (н.ш.ларда) була (2 нче катнашма). Барлыкка килгән катнашманы артыгы белән алынган кислородта яндырганда 162.5 кДж җылылык аерылып чыга.

1. Углеводородларның яну реакцияләренең тигезләмәләрен, шулай ук көмеш оксидының аммиаклы эремәсе һәм бромлы су белән булган тигезләмәләрен языгыз (барысы 6 тигезләмә). Яну реакцияләре тигезләмәләрендә брутто-формулалар, ә калган очракта структур формулалар кулланыгыз. Пропин 2 эквивалент бром куша дип алыгыз.

2. V1 һәм V2-нең күләмнәрен (литрларда), 2 нче катнашмадагы пропанның күләмен һәм 2 нче катнашмадагы барлык компонентларның күләм өлешләрен (%) исәпләгез.

3. Газларның яну җылылыгын (кДж/мольләрдә) исәпләгез.

4. Әгәр углерод (IV) оксидының стандарт барлыкка килү җылылыгы 393.5 кДж/моль, ә суныкы (пар халәтендә) 241.8 кДж/моль булса пропанның барлыкка килү җылылыгын исәпләгез.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Дөрес җавапның эчтәлеге һәм аны бәяләүгә күрсәтмәләр (җавапның мәгънәсен үзгәртми торган, башка төрле чишелеш тә рөхсәт ителә) | Баллар |
| 1 | Углеводородларның яну реакцияләренең тигезләмәләре:  пропин – С3Н4 + 4О2 = 3СО2 + 2Н2О  этилен – С2Н4 + 3О2 = 2СО2 + 2Н2О  пропан – С3Н8 + 5О2 = 3СО2 + 4Н2О  СН3С≡СН + [Ag(NH3)2]OH → СН3С≡СAg↓ + 2NH3 + Н2О  H2C=CH2 + Br2 → H2BrC-CBrH2  СН3С≡СН + 2Br2 → H3C-CBr2-CBr2H |  |
| 2 | СН3С≡СН + [Ag(NH3)2]OH → СН3С≡СAg↓ + 2NH3 + Н2О  тигезләмәсе буенча n(СН3С≡СН) = n(СН3С≡СAg)  m(СН3С≡СAg) = 4.41 г. М(СН3С≡СAg) = 147 г/моль.  n(СН3С≡СAg) = 4.41/147 = 0.03 моль.  n(СН3С≡СН) = 0.03 моль.  V(СН3С≡СН) = n/Vm = 0.03×22.4 = 0.672 л (**V1**). |  |
| 3 | Бромлы судагы бромның массасы:  m(Br2) = m(эремә)×ω(Br2) = 880×0.02 = 17.6 г.  n(Br2) = 17.6/160 = 0.11 моль.  0.03 моль пропинга 0.06 моль бром тотыла (n(Br2) = 2n(СН3С≡СAg)),  ә калганы этилен белән реакциягә китә (0.11-0.06=0.05 моль).  Реакция тигезләмәсе буенча n(С2Н4) = n(Br2) = 0.05 моль.  V(С2Н4) = 0.05×22.4 = 1.12 л (**V2**). |  |
| 4 | Пропанга туры килгән күләм:  V(С3Н8) = 2.24-0.672-1.12 = 0.448 л (0.02 моль).  **V1 = V(СН3С≡СН) = 0.672 л.**  **V2 = V(С2Н4) = 1.12 л.**  **V(С3Н8) = 0.448 л.**  **φ(СН3С≡СН) = 0.672/2.24 = 30 %.**  **φ(С2Н4) = 1.12/2.24 = 50 %.**  **φ(С3Н8) = 0.448/2.24 = 20 %** |  |
| 5 | 0.02 моль пропан янгандагы җылылык 162.5-55.47-66.15 = 40.88 кДж.  1 мольгә исәпләгәндә:  Qяну (С3Н4) = 55.47/0.03 = **1849 кДж.**  Qяну (С2Н4) = 66.15/0.05 = **1323 кДж.**  Qяну (С3Н8) = 40.88/0.02 = **2044 кДж.** |  |
| 6 | Гесс законыннан чыгарылма буенча пропанның яну реакциясе өчен (С3Н8 + 5О2 = 3СО2 + 4Н2О):  Qяну (С3Н8) = 3∙Qбарлыкка килү (СО2) + 4∙Qбарлыкка килү (Н2О) - Qбарлыкка килү (С3Н8) = 3×393.5 + 4×241.8 – х = 2044.  **х = Qбарлыкка килү (С3Н8) = 103.7 кДж/моль.** |  |
| Җавапның барлык элементлары да дөрес язылмаган | | 0 |
| Максималь балл | | 20 |

**5 нче бирем. *(20 балл)***

Түбәндәге координацион кушылмаларның номенклатура (IUPAC) буенча атамаларын һәм беренчел диссоциация тигезләмәләрен языгыз:

1) K2[PtCl6]; 3) [Pt(NH3)2Cl2];

2) [Co(NH3)6]Cl3; 4) [Ag(NH3)2]OH.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Дөрес җавапның эчтәлеге һәм аны бәяләүгә күрсәтмәләр (җавапның мәгънәсен үзгәртми торган, башка төрле чишелеш тә рөхсәт ителә) | Баллар |
| 1 | K2[PtCl6] – калий гексахлороплатинаты(IV).  K2[PtCl6] → 2K+ + [PtCl6]2- | 3  2 |
| 2 | [Co(NH3)6]Cl3 – кобальт(III)гексааммин хлориды.  [Co(NH3)6]Cl3 → [Co(NH3)6]3+ + 3Cl- | 3  2 |
| 3 | [Pt(NH3)2Cl2] – дихлородиамминплатина.  [Pt(NH3)2Cl2], нейтраль комплекс – неэлектролит, диссоциацияләшми. | 3  2 |
| 4 | [Ag(NH3)2]OH – көмеш(I)диаммин гидроксиды.  [Ag(NH3)2]OH → [Ag(NH3)2]+ + OH- | 3  2 |
| Җавапның барлык элементлары да дөрес язылмаган | | 0 |
| Максималь балл | | 20 |