**ՀՀ Կրթության եվ գիտության նախարարություն**

**Դպրոցականների համահայկական օլիմպիադա քիմիայից**

**Մարզային փուլ**

**10-րդ դասարան**

**ÊÝ¹Çñ 10-1.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **Ընդհանուր միավորները** |
| **2** | **2** | **4** | **2** | **10** |
|  |  |  |  |  |

Լաբորանտը լաբորատորիայում գտել է 4 ապակյա սրվակ, որոնց մեջ լցված էր սպիտակ բյուրեղական նյութեր: Բոլոր սրվակների վրա գրված էր **սոդա**: Լաբորանտը փորձեց և տեսավ, որ բոլոր նյութերը ջրում լուծվում են: Նմուշների վրա աղաթթու ավելացնելիս 4-ից երեքի դեպքում գազ անջատվեց: Լաբորանտը որոշեց գազերը չափել: Այդ նպատակով նա կշռեց երեքական գրամ յուրաքանչյուր սոդայից, լուծեց 5 մլ ջրում և յուրաքանչյուր լուծույթի վրա դանդաղ ավելացրեց 15 մլ աղաթթու (ρ = 1,05 գ/մլ): Անջատված գազերը հավաքեց 22(С և 740 մմ սնդիկի սյան ճնշման տակ: Փորձի արդյունքները ներկայացված են աղյուսակում:

|  |  |
| --- | --- |
| № փորձ | *V*(գազ), մլ |
| 1 | 900 |
| 2 | 250 |
| 3 | 370 |

1. Թվարկե'ք սոդաների անվանումները, որոնք գտավ լաբորանտը
2. Գրե'ք յուրաքանչյուր սոդայի անվանումը և գրեք դրանց միջազգային անվանումները.
3. Հաշվարկների հիման վրա (ընդունեք, որ բոլոր ռեակցիաներն ընթացել են քանակապես, իսկ գազերի լուծելիությունն անտեսեք) գտեք, թե որ սոդան է օգտագործվել 1, 2 և 3 փորձերում` համապատասխանորեն.
4. Հաշվե'ք քլորաջրածնի զանգվածային բաժինն (%) օգտագործված աղաթթվում.

**Լուծում**

**1.** Կաուստիկ, խմելու,կալցինացված, բյուրեղական

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Անվանումը | Բանաձեվը | Միջազգային անվանումը |
| Կալցինացված | Na2CO3 | Նատրիումի կարբոնատ |
| Բյուրեղական սոդա | Na2CO3∙10H2O | Նատրիումի կարբոնատի դեկահիդրատ |
| Սննդի կամ խմելու սոդա | NaHCO3 | Նատրիումի հիդրոկարբոնատ  |
| Կաուստիկ սոդա | NaOH | Նատրիումի հիդրօքսիդ |

**2.** Աղաթթվի եվ երեք սոդաների փոխազդեցությունից գազ է անջատվում Կաուստիկ սոդայի եվ աղաթթվի փոխազդեցությունից գազ չի անջատվում: Հաշվենք նյութի քանակը յուրաքանչյուր նմուշում. 0,028 մոլ Na2CO3, 0,036 մոլ NaHCO3, 0,010 մոլ Na2CO3∙10H2O.

3.Աղաթթուն դանդաղ ավելացնելիս կարբոնատից սկզբում առաջանում է հիդրոկարբոնատ.

Na2CO3 + HCl = NaHCO3 + NaCl (1)

NaHCO3 + HCl = NaCl + CO2 + H2O (2)

Հաշվենք անջատված CO2 քանակը յուրաքանչյուր փորձում՝ համաձայն Կլապեյրոնի –Մենդելեեվի հավասարման.

, որտեղ R=8,314 Ջ/մոլ.Կ,  98,659 կՊ, *T* = 295,15 K.

Կազմենք աղյուսակ.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № փորձ | *V*(գազ), մլ | *n*(գազ), մոլ |
| 1 | 900 | 0,036 |
| 2 | 250 | 0,010 |
| 3 | 370 | 0,015 |

Համեմատենք աղյուսակի տվյալները յուրաքանչյուր սոդայի հաշված քանակների հետ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Բանաձեվ | անվանում | *n*(սոդա), մոլ |
| Na2CO3 | Կալցինացված | 0,028 |
| Na2CO3∙10H2O | Բյուրեղային | 0,010 |
| NaHCO3 | խմելու | 0,036 |

Կարելի է եզրակացնել, որ առաջին փորձում աղաթթուն փոխազդել է խմելու սոդայի լուծույթի հետ, երկրորդում՝ բյուրեղային սոդայի հետ, նշանակում է երրորդ փորձը տարվել է կալցինացված սոդայի հետ:

4.HCI պարունակությունն աղաթթվում պետք է որոշել հիմնվելով 3-րդ փորձի արդյունքների վրա, քանի որ միայն 3-րդ փորձում է, որ HCI-ը պակասորդով է, հակառակ դեպքում այդ փորձում կանջատվեր 0,028 մոլ CO2: Համաձայն (1) հավասարման պահանջվում է 0,028 մոլ HCl, որպեսզի կարբոնատը փոխարկվի հիդրոկարբոնատի: Կալցինացված սոդայի լուծույթից կանջատվի 0,015 մոլ CO2, որի համար կպահանջվի 0,015 մոլ HCl ըստ 2-րդ հավասարման: Այսպիսով երրորդ փորձում ծախսվել է 0,028+0,015=0,043մոլHCl.

.

**Խնդիր 10.2**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **Ընդհանուր միավոր** |
| **1** | **4** | **4** | **2** | **2 +2** | **15** |
|  |  |  |  |  |  |

30 % զանգվածային բաժնով սնդիկի (I) նիտրատի 264 գ լուծույթի մեջ մտցրել են երկաթի տաշեղներ: Որոշ ժամանակ անց աղի զանգվածային բաժինը դարձել է 9 %:

1. Գրել ռեակցիայի հավասարումը:
2. Որոշել ստացված մետաղի զանգվածը (գ):
3. Վերջնական լուծույթում հաշվել նոր ստացված աղի զանգվածային բաժինը (%):
4. Որոշել գազի ծավալը (լ), որը կանջատվի մետաղական սնդիկի և խիտ ազոտական թթվի քանակական փոխազդեցությունից:
5. Հաշվել մետաղական ցինկի այն քանակը (մոլ), որը վերջնական լուծույթից դուրս կմղի երկու մետաղներին` իրենց աղերից:

**Խնդիր 10. 3**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **Ընդհանուր****միավոր** |
| **2** | **2(բացատրելով)** | **4** | **4(հաշվարկով)** | **12** |
|  |  |  |  |  |

Ամոնիակը քիմիական արդյունաբերության բազմատոննանոց արտադրություն- ներից է: Յուրաքանչյուր տարի ստանում են ավելի քան 100 մլն. Տոննա ամոնիակ: Սինթեզի ռեակցիան դարձելի է. N2 + 3H2 ⇄ 2NH3.

 200օ°C և 1 մթն ճնշման պայմաններում հավասարակշռության հաստատունը *Kx* = 1, իսկ 400°C և նույն ճնշման տակ *Kx* = 0,01.

1. Գրեք հավասարակշռության հաստատունի  *Kx*.արտահայտությունը

**2.** Ջերմանջատի՞չ է, թե ջերմակլանիչ այդ ռեակցիան: Բացատրեք:

**3.** Քանի մոլ ամոնիակ կարող է առաջանալ 200օ°C 1 մոլ N2 և 3 մոլ H2?

**4.** Հավասարակշռային խառնուրդը որոշակի պայմաններում առկա է 0,65 մոլ N2, 0,25 մոլ H2 և 0,1 մոլ NH3. Որ կողմ կտեղաշարժվի հավասարակշռությունը եթե այդ խառնուրդին ավելացվի 0,25 մոլ ազոտ: Բացատրեք ձեր պատասխանը:

**1.**

**2.** Տաքացնելիս հավասարակշռության հաստատունը փոքրանում է, այսինքն հավասարակշռությունը տեղաշարժվում է դեպի ելանյութերը: Լե Շատելյեի սկզբունքով դա նշանակում է, որ ռեակցիան ջերմանջատիչ է:

**3.** Ենթադրենք փոխարկվել է *a* մոլ N2, այդ դեպքում կփոխազդի 3*a* մոլ H2 եվ առաջացել է 2*a* մոլ NH3. Ընդհանուր նյութերի քանակը ռեակցիայից հետո . ν(N2) + ν(H2) + ν(NH3) = (1–*a*) + (3–3*a*) + 2*a* = 4 – 2*a*.

*.*

.

.

*a* = 0,34.

ν(NH3) = 2 ⋅ 0,34 = 0,68 մոլ

**4.** Հաշվենք նյութերի մոլային բաժիննեը ազոտն ավելացնելուց հետո եվ հաշվենք *Q-ի արժեքը հավասարակշռության հաստատունին* անալոգ:

.

.

*Q-ի արժեքը մեծ է հավասարակշռության հաստատունի արժեքից.*

.

Դա նշանակում է, որ ռեակցիայի արգասիքն ավելի շատ է, քան անհրաժեշտ է հավասարակշռային խառնուրդի համար, հետեվաբար հավասարակշռության հաստատման համար պետք է ընթանա հակառակ ռեակցիան: Այսպիսով այս դեպքում ելանյութի ավելացումը կհանգեցնի հավասարակշռության տեղաշարժը դեպի ձախ:

**Մեկնաբանում:** Դա հակասում է Լե Շատելյեի սկզբունքի ավանդական սահմանմանը, բայց ոչ իրեն սկզբունքին: Թվացող հակասությունը բացատրվում է նրանով, որ ազոտի քանակը սկզբնական խառնուրդում թերմոդինամիկորեն շահավետ չէ:

**Խնդիր 10.4.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | Ընդհանուր միավորներ |
| 4 | 2 | 2 | 4 | 12 |
|  |  |  |  |  |

Համեմատե’ք ածխածնի (IV) օքսիդի և ծծմբի (IV) օքսիդների հատկությունները: Հաշվի առնելով այդ օքսիդների նմանություններն ու տարբերությունները:

1) ներկայացրեք կառուցվածքային բանաձեվերը, ծծմբի եվ ածխածնի հիբրիդային վիճակները, կովալենտային անկյունը:

2) կալցիումի հիդրօքսիդի քանակը (մոլ), որն անհրաժեշտ է 67,2 լ (ն.պ.) այդ օքսիդների խառնուրդի լրիվ չեզոքացման համար

3) քլորի այն ծավալը (լ, ն.պ.), որը կփոխազդի երեք մոլ հավասարամոլային խառնուրդի հետ` ջրի առկայությամբ

4) ստորև տրված նյութերից որի հետ է հնարավոր այդ երկու օքսիդների փոխազդեցությունը: Գրե՛ք հնարավոր ռեակցիաների հավասարումները:

1. Br2, 2. CaCO3, 3. NaBr:

Լուծում.-

1. O = C = O, sp- հիբրիդացում, կովալենտային անկյունը 180օ

sp2- հիբրիդացում, կովալենտային անկյունը 120օ

1. 3 մոլ կալցիումի հիդրօքսիդ
2. SO2 + CI2 + 2H2O = H2SO4 + 2HCI

33,6 լ

1. CaCO3 + CO2 + H2O = Ca(HCO3)2

CaCO3 + SO2 + H2O = CaSO3 + H2GO3 ( CO2 + H2O)

10.5 Ավարտել հետեվյալ ռեակցիաների հավասարումները.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Ընդհանուր միավորներ |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 16 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

 1) Fe + CI2 ⭢

2) Fe + H2O + O2 ⭢

3) FeSO4(նոսր) + Na2CO3(նոսր) ⭢

4) Fe2(SO4)3 + Na2CO3+ H2O ⭢

5) Fe2(SO4)3 + Na2 SO3 + H2O ⭢

6) K2FeO4 + H2SO4 ⭢

7) K2FeO4 + H2S + H2O ⭢

8) K2FeO4 + MnSO4 + HNO3 ⭢

9) K2FeO4 + BaCI2 + H2O ⭢

10.5 Ավարտել հետեվյալ ռեակցիաների հավասարումները.

 1) 2Fe + 3CI2 ⭢ 2FeCI3

2)2 Fe + 2H2O + O2 ⭢ 2Fe(OH)2⭢Fe(OH)3

3) FeSO4(նոսր) + Na2CO3(նոսր) ⭢FeCO3 + Na2 SO4

4) Fe2(SO4)3 + 3 Na2CO3+ 3H2O⭢ 2Fe(OH)3+ 3Na2 SO4+ 3CO2

5) Fe2(SO4)3 + Na2 SO3 + H2O⭢2FeSO4 + 2NaH SO4

6)4K2FeO4 + 10H2SO4⭢2Fe2(SO4)3 + 4K2SO4 + 3O2 + 10H2O

7)2K2FeO4 + 3H2S + 2H2O ⭢ 3S + 2Fe(OH)3 + 4KOH

8) 5K2FeO4 + 3MnSO4 + 16HNO3⭢5Fe(NO3)3 + 3K2SO4 + 3KMnO4 + KNO3+ 8H2O

9) 2K2FeO4 + 8BaCI2 + 8H2O ⭢ 2FeCI3 + 4KCI + 3CI2 + 8Ba(OH)2