

Kémia alapjai – II. házi feladat – típusfeladatok (2022. őszi félévtől)

II. SZTÖCHIOMETRIAI FELADATOK

STA típus Sav-bázis reakcióegyenletek kiegyensúlyozása 2 pont

- Válassza ki a helyes termékeket, és rendelje hozzá a megfelelő együtthatókat a sósav (HCl), és a bárium-hidroxid (Ba(OH)₂) reakciójához:



(Alapértelmezésben nincs értéke az együtthatóknak, így az egyest, és a nullát is hozzá kell rendelni!)

Válasz: 2, 1, 0, 0, 1, 0, 2, azaz $(2 \text{ HCl} + 1 \text{ Ba(OH)}_2 = 0 \text{ BaCl} + 0 \text{ H}_3\text{O}^+ + 1 \text{ BaCl}_2 + 0 \text{ OH}^- + 2 \text{ H}_2\text{O})$

STB típus Oxidációs szám számítása – szerves vegyületek 2 pont

- Adja meg a H₂S, a kénhidrogén, minden egyes atomjának az oxidációs számát!

Válasz: +1, -2

- Adja meg a K₂Cr₂O₇, a kálium-bikromát, minden egyes atomjának az oxidációs számát!

Válasz: +1, +6, -2

STC típus Oxidációs állapot – szerves vegyületek 2 pont

- Adja meg a szénatom oxidációs állapotát, és az oxidációs számát a következő molekulában!

N-klór-izocianát - Cl-N=C=O

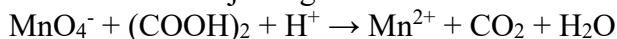
Válasz: 4, +4

- Adja meg mindkét szénatom oxidációs állapotát, és oxidációs számát az alábbi molekulában!
diklór-acetaldehid - (Cl₂)HC-C=O(H)

Válasz: bal 2, +1 jobb 2, +1

STD típus Redoxi reakcióegyenletek kiegyensúlyozása 4 pont

- Számítsa ki és adja meg az alábbi redoxi reakció egyenletének az együtthatóit!

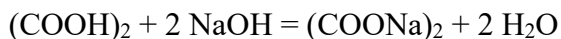


(Alapértelmezésben nincs értéke az együtthatóknak, így az egyest is hozzá kell rendelni!)

Válasz: 2, 5, 6, 2, 10, 8, azaz $2 \text{ MnO}_4^- + 5 (\text{COOH})_2 + 6 \text{ H}^+ = 2 \text{ Mn}^{2+} + 10 \text{ CO}_2 + 8 \text{ H}_2\text{O}$

STE típus Titrálások 3 pont

- Az oxálsav-oldat koncentrációja meghatározható nátrium-hidroxiddal való titrálással, a következő reakció szerint:



Mekkora az oxálsav oldat koncentrációja, ha 20,00 cm³-ének titrálásakor a 0,09987 mol/dm³ koncentrációjú nátrium-hidroxid oldatból 24,15 cm³ fogy? (Az eredményt négy értékes jegyre adja meg!)

Válasz: 0,06030 mol/dm³

- Mekkora az ezüstion (Ag⁺) koncentrációja annak az ezüst-nitrát (AgNO₃) oldatnak, ha annak 25,00 cm³-ét, 0,05525 mol/dm³ koncentrációjú nátrium-foszfát (Na₃PO₄) oldattal csapadékosan titrálva, a fogyás 22,73 cm³? A reakció: $3 \text{ Ag}^+ + \text{PO}_4^{3-} = \underline{\text{Ag}_3\text{PO}_4}$ (Az eredményt négy értékes jegyre adja meg!)

Válasz: 0,1507 mol/dm³

- Mekkora annak a magnézium-szulfát (MgSO₄) oldatnak a koncentrációja, amelyet 0,1028 mol/dm³ koncentrációjú EDTA (etilén-diamin-tetraacetát) oldattal titrálva, 21,13 cm³

EDTA-oldat fogy a minta $10,07 \text{ cm}^3$ -ére? Az EDTA a magnéziumionnal 1:1 arányú komplexet alkot. (Az eredményt négy értékes jegyre adja meg!)

Válasz: $0,2157 \text{ mol/dm}^3$

STF típus *A reaktáns/termék mennyiségének számítása - tömeg* *4 pont*

1. A tiokénsav ($\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$), igen instabil vegyület, már szobahőmérsékleten elbomlik: $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \underline{\text{S}} + \text{H}_2\text{SO}_3$

Hány gramm elemi kén képződik, ha $150,5 \text{ cm}^3$, $0,2505 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú nátrium-tioszulfát ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) oldatot, kénsavval (H_2SO_4) megsavanyítunk? $A_r(\text{H})=1,01$; $A_r(\text{S})=32,06$; $A_r(\text{O})=16,00$; $A_r(\text{Na})=22,99$; (Az eredményt négy értékes jegyre adja meg!)

Válasz: $1,209 \text{ g}$

2. Finom eloszlású fém titánt (Ti), nem vizes közegben, titán-tetrakloridból (TiCl_4) nátrium-hidriddel (NaH) állítanak elő a $4 \text{ NaH} + \text{TiCl}_4 = \underline{\text{Ti}} + 4 \text{ NaCl} + 2 \text{ H}_2$ reakció szerint.

Hány gramm titánt lehet előállítani $2,4783 \text{ g}$ nátrium-hidrid (NaH) segítségével? $A_r(\text{H})=1,01$; $A_r(\text{Ti})=47,90$; $A_r(\text{Cl})=35,45$; $A_r(\text{Na})=22,99$; (Az eredményt négy értékes jegyre adja meg!)

Válasz: $1,237 \text{ g}$

3. Hány gramm ezüst-bikromát ($\text{Ag}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) csapadék képződik, ha $45,23 \text{ cm}^3$ $0,3456 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú ezüst-nitrát (AgNO_3) oldathoz feleslegben kálium-bikromát ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) oldatot adunk? A reakció: $2 \text{ Ag}^+ + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} = \underline{\text{Ag}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}$

$A_r(\text{Ag})=107,87$; $A_r(\text{Cr})=52,00$; $A_r(\text{O})=16,00$; $A_r(\text{N})=14,01$; (Az eredményt négy értékes jegyre adja meg!)

Válasz: $3,374 \text{ g}$

STG típus *A reaktáns/termék mennyiségének számítása - gáz* *5 pont*

1. Hány köbdeciméter 10048 Pa nyomású és $299,15 \text{ K}$ hőmérsékletű nitrogén (N_2) gáz fejlődik, ha $42,00 \text{ gramm}$ fém kobaltot (Co) tömény salétromsavban (HNO_3) oldunk?

A reakcióegyenlet: $5 \text{ Co} + 12 \text{ HNO}_3 = 5 \text{ Co}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$

$A_r(\text{Co})=58,93$; $A_r(\text{H})=1,01$; $A_r(\text{N})=14,01$; $A_r(\text{O})=16,00$; $R=8,314 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$;

$T/\text{K} = t/^\circ\text{C} + 273,15$; (Az eredményt négy értékes jegyre adja meg!)

Válasz: $35,28 \text{ dm}^3$

2. Hány köbcentiméter $1,009 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ nyomású, és $298,15 \text{ K}$ hőmérsékletű szén-dioxid (CO_2) gáz fejlődik $0,1345 \text{ gramm}$ $72,42$ tömeg%-os tisztaságú kalcium-karbonátból (CaCO_3), ha híg sósavban oldjuk?

A reakcióegyenlet: $\text{CaCO}_3 + 2 \text{ HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

$A_r(\text{H})=1,01$; $A_r(\text{C})=12,01$; $A_r(\text{N})=14,01$; $A_r(\text{O})=16,00$; $A_r(\text{Ca})=40,08$; $R=8,314 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$;

$T/\text{K} = t/^\circ\text{C} + 273,15$; (Az eredményt négy értékes jegyre adja meg!)

Válasz: $23,91 \text{ cm}^3$

3. Hány köbdeciméter 30099 Pa nyomású és $277,15 \text{ K}$ hőmérsékletű oxigén (O_2) gáz fejlődik, $15,43 \text{ gramm}$ $37,00$ tömeg%-os hidrogén-peroxid oldatot (H_2O_2) feleslegben lévő, kénsavval savanyított kálium-permanganát (KMnO_4) oldattal elegyítünk?

A reakcióegyenlet: $2 \text{ KMnO}_4 + 5 \text{ H}_2\text{O}_2 + 3 \text{ H}_2\text{SO}_4 = 2 \text{ MnSO}_4 + 5 \text{ O}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8 \text{ H}_2\text{O}$

$M_r(\text{H}_2\text{O}_2)=34,02$; $M_r(\text{H}_2\text{SO}_4)=98,08$; $M_r(\text{H}_2\text{O})=18,02$; $M_r(\text{K}_2\text{SO}_4)=174,26$;

$M_r(\text{KMnO}_4)=158,04$; $R=8,314 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$; $T/\text{K} = t/^\circ\text{C} + 273,15$; (Az eredményt négy értékes jegyre adja meg!)

Válasz: $12,85 \text{ dm}^3$

4. A vasgyártás egyik részfolyamata a hematit (vörösvasérc – vas(III)oxid - Fe_2O_3) magnetit (mánesvasérc – vas(II)vas(III)oxid - Fe_3O_4) való redukciója, a következő reakció szerint:

$3 \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} = 2 \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO}_2$; Hány köbméter 1200 °C-ra melegített, és 101325 Pa nyomású szénmonoxidot használ fel a fenti reakció a kohóban, ha a bemért hematit mennyisége 11,34 tonna volt? $M_r(\text{Fe}_2\text{O}_3)=159,69$; $M_r(\text{CO})=28,01$; $M_r(\text{CO}_2)=44,01$; $M_r(\text{Fe}_3\text{O}_4)=231,54$; $R=8,314 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$; $T/\text{K}=t/^\circ\text{C} + 273,15$; 1 tonna = 1000 kg (Az eredményt négy értékes jegyre adja meg!)

Válasz: 2861 m³

STH típus A limitáló komponens 6 pont

1. Egy 100,0 cm³ térfogatú mérőlombikba bemérünk 12,34 cm³ térfogatú, 0,1254 mol/dm³ koncentrációjú sósav (HCl) oldatot, majd 18,19 cm³, térfogatú, 0,1077 mol/dm³ koncentrációjú nátrium-hidroxid (NaOH) oldatot. A rendszer visszahűtése után jelre töltjük a lombikot. Számítsa ki a lombikban a nátrium-klorid (NaCl) koncentrációját! $\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$; (Az eredményt négy értékes jegyre adja meg!)

Válasz: 0,01547 mol/dm³

2. Egy 500,0 cm³ térfogatú mérőlombikba bemérünk 214,7 cm³ térfogatú, 0,2514 mol/dm³ koncentrációjú kénsav (H₂SO₄) oldatot, majd 205,9 cm³, térfogatú, 0,2373 mol/dm³ koncentrációjú kálium-hidroxid (KOH) oldatot. A rendszer visszahűtése után jelre töltjük a lombikot. Számítsa ki a lombikban a kálium-szulfát (K₂SO₄) koncentrációját! $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$; (Az eredményt négy értékes jegyre adja meg!)

Válasz: 0,04886 mol/dm³

3. Egy 50,0 cm³ térfogatú mérőlombikba bemérünk 3,17 cm³ térfogatú, 0,3351 mol/dm³ koncentrációjú kálium-permanganát (KMnO₄) oldatot, majd 7,89 cm³, térfogatú, 0,6273 mol/dm³ koncentrációjú kénsavval megsavanyított, oxálsav ((COOH)₂) oldatot. A termikus egyensúly visszaállta után jelre töltjük a lombikot. Számítsa ki a lombikban a mangán(II)ion (Mn²⁺) koncentrációját, a reakció lejátszódása után! $2 \text{MnO}_4^- + 5 (\text{COOH})_2 + 6 \text{H}^+ = 2 \text{Mn}^{2+} + 10 \text{CO}_2 + 8 \text{H}_2\text{O}$; (Az eredményt négy értékes jegyre adja meg!)

Válasz: 0,02125 mol/dm³

A II. házfeladatot a Coospace-en keresztül kell teljesíteni, ahol a vizsgáztató szoftver nagyszámú feladatból választ Önöknek a fő típusokból 10 db-ot.