



A feladatokat írta:
Széchenyi Gábor, Budapest
Lektorálta:
Horváth Balázs, Szeged

Beküldési határidő: 2019. december 10.

Curie Kémia Emlékverseny
11-12. évfolyam I. forduló 2019/2020.
MEGOLDÁS

Feladat	1.	2.	3.	4.	5.	Összesen
Pontszám	8	8	8	8	8	40

1. feladat

8 pont/.....

Táblázatkiegészítés

	N	H
Alapállapotú atomjának vegyértékelektron-szerkezete	$2s^2 2p^3$	$1s^1$
Alapállapotú atomjában a párosítatlan elektronok száma	3	1
Egyetlen atomjának tömege grammban	$2,3 \cdot 10^{-23}$ g	$1,7 \cdot 10^{-24}$ g
A két elem 1:3 anyagmennyiség-arányú vegyületének megnevezése	ammónia	
A vegyület kristályának rácstípusa	molekularács	
A vegyület víz oldhatósága (jó, rossz, korlátlan)	jó	
A vegyület reakciója vízzel	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$	
A vegyület laboratóriumban ammónium-kloridból nátrium-hidroxid-oldat segítségével állatható elő. A folyamat reakcióegyenlete:	$\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$	

Soronként 1 pontot ér. Amelyik sorban két cella van ott cellánként 0,5 pont.

2. feladat

8 pont/.....

Négyféle asszociáció

Írd a megfelelő betűjelet a feladat végén található táblázat megfelelő cellájába!

- A) alumínium
- B) cink
- C) mindkettő
- D) egyik sem

1. Amfoter fém.
2. Alapállapotú atomja két telített elektronhéjjal rendelkezik.
3. A népnyelv gyakran csak „cin”-nek hívja.
4. Levegővel szemben ellenálló, mert oxidréteg védi.
5. Vegyületeiben oxidációs száma jellemzően +2.
6. Híg sósavval reagál.
7. Tömény kénsavoldattal reagál.
8. Ionja nemesgázszerkezetű.

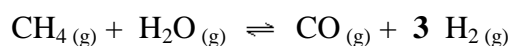
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
C	A	D	C	B	C	B	A

3. feladat

8 pont/.....

Egyensúlyi reakció

Metán magas hőmérsékleten vízgőzzel az alábbi egyensúlyi reakció során reagál. Rendezd az egyenletet!



1 pont

- a) A függvénytáblázat adatai alapján számold ki a folyamat reakcióhőjét! Endoterm vagy exoterm a reakció?
- b) Hogyan befolyásolják az egyensúlyt a következő folyamatok?
(jobbra - képződés irányába - tolja, balra - visszaalakulás irányába - tolja, változatlanul hagyja)
 - I. Hőmérséklet növelése
 - II. Katalizátor használata
 - III. Metán gáz bevezetése
 - IV. Inert gáz bevezetése (állandó hőmérséklet és térfogat mellett)
 - V. A gáztartály térfogatának csökkentése (állandó hőmérséklet és atomszám mellett)

Megoldás:

a) $\Delta_r H = \Delta_k H(\text{CO}) - \Delta_k H(\text{CH}_4) - \Delta_k H(\text{H}_2\text{O}) = [-111 - (-74,9-242)] \text{ kJ/mol} = 206 \text{ kJ/mol}$

A folyamat endoterm 2 pont

b)

I. jobbra tolja 1 pont

II. változatlanul hagyja 1 pont

III. jobbra tolja 1 pont

IV. változatlanul hagyja 1 pont

V. balra tolja 1 pont

4. feladat 8 pont/.....

Számítási feladat

33,3 m/m%-os magnézium-szulfát-oldatot 0 °C-ra lehűtve 27,0 g kristályvizes só válik ki, továbbá visszamarad 98,0 g tömegű telített oldat.

0 °C-on 100 gramm víz 40,8 gramm magnézium-szulfátot old.

- a) Számítással határozd meg a kristályvizes magnézium-szulfát képletét!
- b) Az eredeti oldat előállításához magnézium-hidroxidot sztöchiometrikus mennyiségű kénsavoldatban oldottunk. Írd fel a folyamat reakcióegyenletét!
- c) Mekkora tömegű magnézium-hidroxidot kellett bemérni az oldat előállításához?

Megoldás:

a) Az eredeti oldat tömege 125 g, mely $125 \cdot 0,333 \text{ g} = 41,6 \text{ g MgSO}_4$ -ot tartalmaz. **1 pont**

A visszamaradó oldat $98,0 \cdot 40,8/140,8 \text{ g} = 28,4 \text{ g MgSO}_4$ -ot tartalmaz. **1 pont**

A kristályvizes só $(41,6-28,4) \text{ g} = 13,2 \text{ g}$, azaz $13,2/120 \text{ mol} = 0,110 \text{ mol MgSO}_4$ -ot tartalmaz. A kristályvíz tömege $(27-13,2) \text{ g} = 13,8 \text{ g}$, melynek az anyagmennyisége **0,767 mol. 2 pont**

$0,110 : 0,767 = 1:7$, így a kristályvizes só képlete $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}$ **1 pont**

b) $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + 2 \text{ H}_2\text{O}$ **1 pont**

c) Az eredeti oldatban $41,6/120 \text{ mol} = 0,347 \text{ mol MgSO}_4$ található, melynek előállításához $0,347 \text{ mol Mg}(\text{OH})_2$ -ot használtunk fel. Ennek tömege $0,347 \cdot 58,3 \text{ g} = 20,2 \text{ g}$. **2 pont**

5. feladat

8 pont/.....

Számolási feladat

Ismeretlen koncentrációjú sósavat és nátrium-hidroxid-oldatot 1:2 térfogatarányban összeöntve 2,48-as, 1:4 térfogatarányban összeöntve 11,8-as pH-jú oldatot kapunk. A térfogatokat tekintsük additívnak.

- a) Határozd meg az ismeretlen oldatok koncentrációját!
b) Milyen térfogatarányban kell elegyíteni az oldatokat, hogy semleges kémhatású oldatot kapjunk?

Megoldás:

- a) A sósav koncentrációja legyen c_1 , a nátrium-hidroxid-oldat koncentrációja c_2 !

Ha 1:2 arányban elegyítünk, akkora a keletkező oldatban az oxóniumion-koncentráció:

$$10^{-2,48} \text{ mol/dm}^3 = 3,31 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3. \quad 1 \text{ pont}$$

$$3,31 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3 = (c_1 - 2 \cdot c_2)/3. \quad (1) \quad 1 \text{ pont}$$

Ha 1:4 arányban elegyítünk, akkora a keletkező oldatban a hidroxidion-koncentráció:

$$10^{-(14-11,8)} \text{ mol/dm}^3 = 6,31 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3. \quad 1 \text{ pont}$$

$$6,31 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3 = (4 \cdot c_2 - c_1)/5. \quad (2) \quad 1 \text{ pont}$$

(1) és (2) egyenleteket megoldva:

$$c_1 = 0,0513 \text{ mol/dm}^3. \text{ (sósav koncentrációja)} \quad 1 \text{ pont}$$

$$c_2 = 0,0207 \text{ mol/dm}^3. \text{ (nátrium-hidroxid-oldat koncentrációja)} \quad 1 \text{ pont}$$

- b) 1:2,48 arányban kell elegyíteni az oldatokat, hogy semleges oldatot kapjunk. 2 pont