

Ministerul Educației Naționale
Centrul Național de Evaluare și Examinare

Examenul de bacalaureat național 2013
Proba E. d)
Chimie anorganică (nivel I/ nivel II)

Filiera tehnologică – profil tehnic, profil resurse naturale și protecția mediului

Varianta 6

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

I TÊTEL **(30 pont)**

A TÊTEL.

Îrja a vizsgalapra mindenik esetben a zárójelben található kifejezések közül azt, mely helyesen egészíti ki az alábbi kijelentéseket:

1. Egy atom második (L) elektronhéja maximum elektront tartalmaz. (8/ 18)
2. Negatív ion atommagjában a protonok számamint az elektronburokban levő elektronok száma (kisebb/nagyobb).
3. A nitrogén molekula kialakulásakor mindenik atom..... elektront tesz közössé. (kettő/ három)
4. Egy.....vizes oldat, adott hőmérsékleten még képes feloldani egy újabb mennyiségű oldott anyagot. (telített/ telítetlen)
5. Redukció az a folyamat amely során egy kémiai részecske elektront(ad le/vesz fel) **10 pont**

B TÊTEL.

Ezen tétel minden feladatánál csak a helyes válasz betűjelét írja le a vizsgalapra. Mindegyik feladatra csak egy helyes válasz adható.

1. A nátrium atom megkülönböztető elektronja az alábbi héjon található:
a. 1(K); c. 3(M);
b. 2(L); d. 4(N).
2. Annak az ionnak a töltése amelynek 12 protonja és 10 elektronja van:
a. +12; c. -2;
b. -10; d. +2.
3. Szobahőmérsékleten és atmoszférikus/légköri nyomáson csak gázhalmazállapotú anyagokat tartalmazó sorozat:
a. HCl és O₂; c. O₂ és NaOH;
b. HCl és H₂O; d. H₂O és NaOH.
4. Ólomakkumulátor anódja egy ólomrács, melynek hézagjai fel vannak töltve:
a. szilárd -PbO₂ ;
b. szivacsos-Pb;
c. oldat -PbSO₄;
d. szilárd - Pb₂O₃.
5. Egy nátrium-klorid oldat százalékos koncentrációja 20%. Erre az oldatra vonatkozóan kijelenthető:
a. 100 g desztillált vízben 20 g nátrium-klorid van feloldva;
b. 80 g oldat 20 g nátrium-kloridot tartalmaz;
c. 120 g oldat 20 g nátrium-kloridot tartalmaz;
d. 80 g desztillált vízben 20 g nátrium-klorid van feloldva. **10 pont**

C TÊTEL.

Îrja a vizsgalapra az A oszlopban található reagenseknek megfelelő szám után a B oszlopban található reakcióterméknek/reakciótermékeknek megfelelő betűjét. Mindenik számnak az A oszlopból megfelel egy betű a B oszlopból.

A

1. H₂ + Cl₂
2. Cl₂ + H₂O
3. Cu + Cl₂
4. NaOH + Cl₂
5. Cl₂ + KI

B

- a. CuCl
- b. NaCl + NaClO + H₂O
- c. HCl + HClO
- d. KCl + I₂
- e. CuCl₂
- f. HCl

10 pont

Atomszámok: N- 7; Na- 11.

IITÉTEL
DTÉTEL.

(30 pont)

1. Adja meg a $^{31}_{15}\text{P}$ atom atommagjának összetételét (protonok, neutronok). **2 pont**
2. a. Írja le annak az (E) elemnek az elektronkonfigurációját, amelynek 1 elektronja van 2 (L) héjon. **2 pont**
b. Adja meg az (E) elem atomszámát. **1 pont**
c. Adja meg az (E) elem helyét a periódusos rendszerben (csoport, periódus) . **2 pont**
3. Modellezze az alumínium atom ionizációs folyamatát, használva az elem vegyjelét és pontokat az elektronok eloszlására. **3 pont**
4. Adja meg a H_3O^+ ionban levő kémiai kötések természetét. Modellezze ennek az ionnak a keletkezését, használva az elemek vegyjelét és pontokat az elektronok eloszlására. **4 pont**
5. Adja meg a nátrium-klorid egy felhasználását. **1 pont**

E TÉTEL.

1. A kálium-permanganát reagál hidrogén-kloriddal az alábbi reakcióegyenlet szerint:
$$\dots\text{KMnO}_4 + \dots\text{HCl} \rightarrow \dots\text{KCl} + \dots\text{MnCl}_2 + \dots\text{Cl}_2 + \dots\text{H}_2\text{O}$$
 - a. Írja le a fenti reakció oxidációs és redukációs folyamatainak egyenleteit. **2 pont**
 - b. Adja meg a hidrogén-klorid szerepét (oxidálószer/ redukálószer). **1 pont**
2. Állapítsa meg az 1-es pontban megadott reakcióegyenlet sztöchiometrikus együtthatóit. **1 pont**
3. 500 g 10 tömeg% koncentrációjú kálium-permanganát oldatot desztillált vízzel hígítunk. A keletkezett oldat 5 tömeg%-os.
 - a. Számítsa ki az oldatban feloldott kálium-permanganát tömegét, grammal kifejezve. **2 pont**
 - b. Számítsa ki a hígításhoz használt desztillált víz tömegét, grammal kifejezve. **2 pont**
4. Teljesen reagál vassal 2 mól mennyiségű klór.
 - a. Írja le a klór és vas között lejátszódó kémiai reakció egyenletét. **2 pont**
 - b. Számítsa ki a reakcióban keletkező vas(III)-klorid tömegét, grammal kifejezve. **2 pont**
5. a. Adja meg azokat a fémeket amelyből készül a Daniell –elem. **2 pont**
b. Adja meg az áram irányát a Daniell-elem külső áramkörében. **1 pont**

Atomszámok: H-1; O- 8; Al- 13.
Atomtömegek: Cl- 35,5; Fe- 56.

III. TÊTEL

(30 punct)

F. TÊTEL

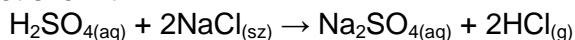
1. A legszélesebb körben használt tüzelőanyag a metán CH_4 . Írja le a metán égési reakciójának egyenletét, tudva azt, hogy széndioxid és víz keletkezik. **2 pont**
2. Határozza meg 8,96 L normál hőmérsékletű és nyomású metán elégetésekor felszabaduló hőt, J (Joule)-ban kifejezve, ismerve az égéshőjét: $\Delta_c H^0_{\text{CH}_4(\text{g})} = -801,58 \text{ kJ/mol}$. **3 pont**
3. Számítsa ki annak a víznek a tömegét, grammal kifejezve, amelyet $t_1 = 30^\circ\text{C}$ hőmérsékletéről $t_2 = 90^\circ\text{C}$ hőmérsékletre melegítve 2508 kJ használódik el. Feltételezzük, hogy nincs hőveszteség. **3 pont**
4. A vas(III)-oxid és alumínium reakciójának egyenlete: $\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{sz})} + 2\text{Al}_{(\text{sz})} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_{3(\text{sz})} + 2\text{Fe}_{(\text{sz})}$. Számítsa ki az alumínium és $\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{sz})}$ reakciójának entalpiaváltozását. Adottak a következő termokémiai egyenletek:

$$2\text{Al}_{(\text{sz})} + 3/2 \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_{3(\text{sz})} \quad \Delta_r H_1 = -1670 \text{ kJ}$$

$$2\text{Fe}_{(\text{sz})} + 3/2 \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{sz})} \quad \Delta_r H_2 = -821,4 \text{ kJ}$$
 3 pont
5. A $\text{NO}_{2(\text{g})}$, $\text{SO}_{2(\text{g})}$, $\text{CO}_{2(\text{g})}$ oxidok standard moláris képződéshői a molekula stabilitásának növekvő sorrendjében vannak elrendezve $\Delta_f H^0_{\text{NO}_{2(\text{g})}} = x \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{\text{SO}_{2(\text{g})}} = y \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{\text{CO}_{2(\text{g})}} = z \text{ kJ/mol}$. Írja le az oxidok képződési entalpiáinak értékei közötti összefüggést. Indokolja meg a választ. **4 pont**

G1 Tétel. (az I-es szintnek kötelező)

1. Laboratóriumban a hidrogén-klorid előállítható nátrium-klorid és kénsav reakciójával, az alábbi reakcióegyenlet szerint:



Adja meg a reakció típusát (lassú/ gyors). **1 pont**

2. Határozza meg 29,4 gramm kénsavból előállított hidrogén-klorid térfogatát, literben kifejezve 300 K hőmérsékleten és 2 atm nyomáson. **3 pont**
3. a. Számítsa ki annak a hidrogén-kloridnak a tömegét, grammal kifejezve, amely $12,044 \cdot 10^{23}$ klóratomot tartalmaz. **3 pont**
 b. Számítsa ki az atomok számát 4,9 g kénsavban. **3 pont**
4. Határozza meg egy olyan oldatban a hidrónium-ion koncentrációt, amelynek 2L-ben 0,73 gramm hidrogén-kloridot található. **3 pont**
5. a. Állapítsa meg annak a limonádénak a sav-bázis jellegét amelynek $\text{pH} - \text{ja} = 3$. **1 pont**
 b. Jegyezze le a színét, a $\text{pH} = 3$ limonádénak 2-3 csepp lakmusz hozzáadása után. **1 pont**

G2Tétel. (II-es szintnek kötelező)

1. A dinitrogén-pentaoxid hőbontásának reakcióegyenlete:



a következő kísérleti eredményeket kapták:

idő (min)	0	184	320
$[\text{N}_2\text{O}_5]$ (mol/L)	2,33	2,08	1,91

Határozza meg a dinitrogén –pentaoxid fogyási átlagsebességét 184 – 320 perc időintervallumban, $\text{mol L}^{-1} \text{ min}^{-1}$ –ban kifejezve. **2 pont**

2. Adott kémiai reakcióban: $2\text{NO}_{(\text{g})} + 2\text{H}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons \text{N}_{2(\text{g})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$ az egyensúlyi állapotban meghatározott moláris koncentrációk: $[\text{NO}] = 0,2 \text{ mol/L}$, $[\text{H}_2] = 0,2 \text{ mol/L}$, $[\text{N}_2] = 0,6 \text{ mol/L}$, $[\text{H}_2\text{O}] = 0,6 \text{ mol/L}$. Határozza meg a K_c egyensúlyi állandó számértékét. **2 pont**
3. Adja meg az egyensúly eltolódásának irányát $\text{N}_{2(\text{g})} + 3\text{H}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2 \text{NH}_{3(\text{g})}$ kémiai reakcióval leírt egyensúlyi állapotban az alábbi esetekben:
 a. csökken a nyomás; b. nő a $\text{N}_{2(\text{g})}$ koncentráció. **2 pont**
4. Írja le a Schweizer reagens előállításának reakcióegyenletét ha rendelkezünk réz-szulfát oldattal, nátrium-hidroxid oldattal, ammónia oldattal. **4 pont**
5. Az alábbi táblázat tartalmazza az adott savak savállandóját:

sav	HCl	HCN
Ka	10^7	$4,9 \cdot 10^{-10}$

- a. Jegyezze le a lehetséges reakciótermékek kémiai képletét, amelyek az alábbi reakciókban keletkeznek. $\text{NaCN} + \text{HCl} \rightarrow \dots + \dots$; $\text{HCN} + \text{NaCl} \rightarrow \dots + \dots$; **3 pont**
 - a. Indokolja meg a választ, figyelembe véve a táblázatban megadott értékeket. **3 pont**
 - b. Írja le a táblázatban megadott két sav nevét. **2 pont**
- Atomtömegek: H- 1; O- 16; S- 32, Cl- 35,5; Mólterfogat: $V = 22,4 \text{ L/mol}$; $c_{\text{apá}} = 4,18 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$;
 Gázállandó: $R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm/mol}\cdot\text{K}$; Avogadro-szám: $N = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.