



OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE CHIMIE

Bacău, 17-22 aprilie 2016
Ediția a L-a

Proba teoretică Clasa a IX-a

I tétel

(20 pont)

A következő 10 kérdés mindegyikére egy helyes válasz adható. Jelöld a helyes választ a vizsgalapon **X**-el. **A versenylapon módosítást, javítást nem fogadunk el.**

1. Egy 200 mL-es edényben 200 mmHg nyomáson O_2 található és egy másik 300 mL-es edényben 100 mmHg nyomáson Ne található. A két edényt összekapcsolják. Feltételezve, hogy nem történik hőmérsékletváltozás, a végső keverékben a neon parciális nyomása:

- A. 60 mmHg;
- B. 80 mmHg;
- C. 100 mmHg;
- D. 150 mmHg;
- E. 200 mmHg.

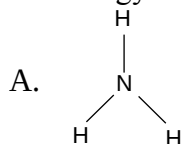
2. Tengersizten, $25^\circ C$ hőmérsékleten az oxigén gáz vízben való oldhatósága $1,25 \cdot 10^{-3}$ M. Egy városban, amely magasabban, tengerszint fölött található, a légköri nyomás 0,800 atm. Az oxigén vízben való oldhatósága ebben a városban, ugyanezen a hőmérsékleten:

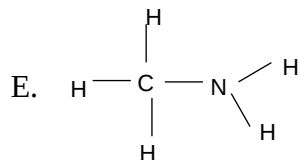
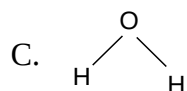
- A. $1,05 \cdot 10^{-3}$ M;
- B. $1,56 \cdot 10^{-3}$ M;
- C. $1,00 \cdot 10^{-3}$ M;
- D. $1,25 \cdot 10^{-3}$ M;
- E. $1,10 \cdot 10^{-3}$ M;

3. A 8M H_2SO_4 oldat térfogata, amely 1 mol HBr-dal történő reakció során olyan vegyületté alakul, amelyben kén oxidációs állapota 4:

- A. 250 cm³;
- B. 125 cm³;
- C. 62,5 mL;
- D. 800 mL;
- E. 8 L.

4. Az alábbi vegyületek közül melyik nem egy Brønsted – Lowry bázis:





5. Az alábbi elektronkonfigurációk közül válassza ki azt, amely a legerősebb oxidációs jellegű atomnak felel meg:

- A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$;
- B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$;
- C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^1$;
- D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$;
- E. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$;

6. Egy $K_{a1}=10^{-3}$ és $K_{a2}=10^{-10}$ savállandókkal rendelkező disav 10^{-2} M vizes oldatának pH-ja:

- A. 1,5; B. 2,5; C. 3; D. 3,5; E. 4.

7. Az X és Y elemek XY_3 képletű vegyületet alkotnak. A két elem atomszámait a következők lehetnek:

- A. 3 és 5;
- B. 3 és 9;
- C. 5 és 7;
- D. 7 és 13;
- E. 15 és 9.

8. Az alábbi sorozatok közül melyik tartalmaz csak apoláris molekulát:

- A. PH_3 ; NH_3 ; SiH_4 ;
- B. NO_2 ; CO_2 ; ClO_2 ;
- C. HCl ; HNO_2 ; HClO_3 ;
- D. B_2H_6 ; H_2S ; BCl_3 ;
- E. BeCl_2 (g); BCl_3 ; CCl_4 .

9. Határozza meg a sorozatot, amelyben helyes a sugarak sorrendje:

- A. $\text{Br}^- > \text{Cl}^0 > \text{Cl}^-$;
- B. $\text{Na}^+ < \text{Mg}^{2+} < \text{Na}^0$;
- C. $\text{Li}^0 < \text{N}^0 < \text{F}^0 < \text{Be}^0$;
- D. $\text{K}^+ > \text{Cu}^{2+} > \text{Fe}^{2+}$;
- E. $\text{Rb}^+ > \text{Br}^- > \text{Br}^0$.

10. A 21% oxigén, 78% nitrogén, 0,97% argon és 0,03% szén-dioxid térfogatszázalékos összetételű levegő hidrogénhez viszonyított sűrűsége:

- A. 12,65;
- B. 8,71;
- C. 14,48;
- D. 28,96;
- E. 17,42.

II tétel

(25 pont)

- A. 5 g kristályos alumínium-szulfát feloldásával 1 L oldatot készítenek. A kapott oldatból 100 mL próbát vesznek és az alumíniumot mennyiségileg kicsapják, AlAsO_4 formájában. Szűrés és mosás után, a csapadékot feloldják sósavban, és az így kapott oldathoz kálium-jodidot adnak. Így az arzenát arzenitté redukálódik, és a jodid ion elemi jóddá oxidálódik. A keletkezett jódot 30 mL 0,1 M nátrium-tioszulfát oldattal titrálják.
- Írja le a fenti reakciók egyenleteit;
 - Számolja ki hány molekula vízzel kristályosodik az alumínium-szulfát.
- B. Egy fém-szulfidból 19 g átalakul 15,8 g oxiddá. A folyamat során a fém vegyértéke nem változik.
- Írja le a fenti reakciók egyenleteit;
 - Határozza meg a fém-szulfid százalékos fémtartalmát.

III tétel

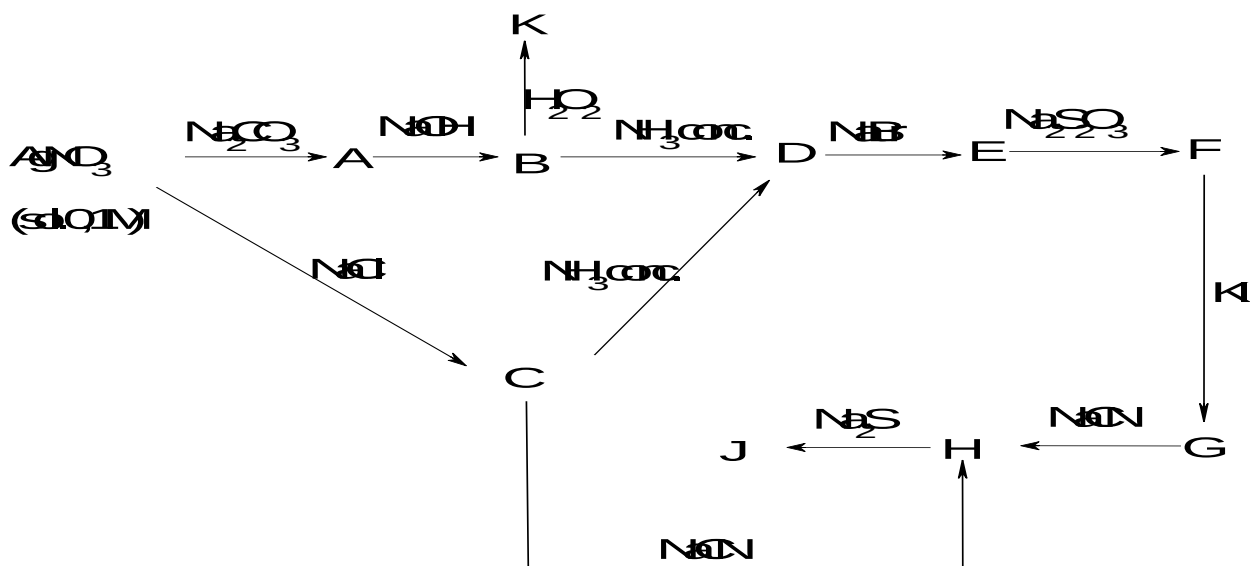
(25 pont)

- A. Egy FeO és Fe_3O_4 keverékből 100 grammot hidrogénnel vassá redukáltak, 29 g vizet kapva.
- Mekkora a redukció során fogyott hidrogén térfogata, tudva, hogy a nyomása 720 mmHg és a hőmérséklete 17°C ?
 - Számolja ki az oxidok keverékének a százalékos (tömegszázalék) összetételét.
- B. Három salétromsav oldat (A,B,C) százalékos koncentrációjának aránya 6:3:1. Határozza meg az oldatok koncentrációit, ha az A,B,C oldatokból 1,3 illetve 6 részt használva, egy 20% tömegszázalékos koncentrációjú oldatot kapunk.

IV tétel

(30 pont)

Adott az alábbi séma:



- Azonosítsa az A-K vegyületeket;
- Írja le a következő direkt átalakulásoknak megfelelő kémiai reakciók egyenleteit: $\text{B} \rightarrow \text{K}$; $\text{B} \rightarrow \text{D}$; $\text{C} \rightarrow \text{H}$; $\text{E} \rightarrow \text{F}$;
- Mi a szerepe a H_2O_2 -nek a $\text{B} \rightarrow \text{K}$ átalakulásban?

$R=0,082 \text{ L atm/mol K}$

Atomszámok:

H-1, Li-3, Be-4, B-5, C-6, N-7, O-8, F-9, Ne-10, Na-11, Mg-12, Al-13, Si-14, P-15, K-19, Ca-20, Cr-24, Mn-25, Fe-26, Co-27, Ni-28, Cu-29, Zn-30, Ga-31, Ge-32, Br-35, Rb-37

Atomtömegek:

H-1, C-12, N-14, O-16, Ne-20, Na-23, Al-27, S-32, Cl-35,5, K-39, Ar-40, Fe-56, As -75, Br-80, I-127

Megjegyzés: A munkaidő 3 óra.

Comisia Centrală a Olimpiadei

Naționale de Chimie

Vă urează

Succes!

Subiecte elaborate de:

Prof. dr. Ion Ion – Universitatea Politehnica din București

Prof. Rodica Băruță – Colegiul Național „Horea Cloșca și Crișan” Alba Iulia

Prof. Dorina Fântână-Galeriu – Colegiul Național Militar „Ștefan cel Mare”