

Examenul de bacalaureat național 2017

Proba E. d)

Chimie anorganică

SIMULARE

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

I. TETEL

(30 punct)

A. Tétel

Olvassa el az alábbi állításokat! Ha úgy gondolja, hogy az állítás igaz, írja a vizsgalapra a kijelentés sorszámát és az I betűt. Ha úgy gondolja, hogy hamis, írja a vizsgalapra a kijelentés sorszámát és az H betűt.

1. A periódusos rendszerben két egymást követő elem elektronkonfigurációja a megkülönböztető elektronban különbözik.
2. A műtrágyaként használt ammónium-nitrát egy komplex vegyület.
3. A klór és a kálium-jódid közötti reakció nem megy végbe, mivel a klór nemfémes jellege kisebb mint a jódnemfémes jellege.
4. Egy exoterm reakció során a rendszer egy energiában gazdagabb állapotból egy energiában szegényebb állapotba kerül.
5. Egy sósav oldat semlegesítése során az oldat pH-jának értéke nő.

10 pont

B. Tétel

Az alábbi kérdések esetén, írja a vizsgalapra a kérdés sorszámát és a helyes válasznak megfelelő betűt! Minden egyes kérdésnek egy helyes válasz felel meg.

1. Helyes az alábbi kijelentés:
 - a. egy n héjat maximum 2 elektron foglalhatja el;
 - b. a tömegszám minden egyes atomfajta esetén egy természetes szám;
 - c. egy d orbitálon maximum 10 elektron található;
 - d. az atomtömeg a protonok számának és neutronok számának összege.
2. A III. főcsoportban (13) és 3. periódusban található kémiai elem rendszáma egyenlő:
 - a. 10;
 - b. 11;
 - c. 12;
 - d. 13.
3. A Na^+ , F^- , O^{2-} , S^{2-} sorozatból az a részecske, amelynek elektronszerkezete különbözik, a többi elektronszerkezetétől:
 - a. S^{2-} ;
 - b. O^{2-} ;
 - c. F^- ;
 - d. Na^+ .
4. A nátrium klórban történő égését kaloriméterben végzik. A reakció során a kaloriméterben megnő a hőmérséklet értéke. A reakcióegyenlet és ennek típusa, figyelembe véve a termikus effektusokat:
 - a. $\text{Na}(\text{sz}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NaCl}_2(\text{sz})$, endoterm reakció;
 - b. $\text{Na}(\text{sz}) + \text{Cl}(\text{g}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{sz})$, endoterm reakció;
 - c. $\text{Na}(\text{sz}) + \text{Cl}(\text{g}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{sz})$, exoterm reakció;
 - d. $2\text{Na}(\text{sz}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NaCl}(\text{sz})$, exoterm reakció.
5. A Schweizer reagens:
 - a. az ezüst komplex vegyülete;
 - b. a vas komplex vegyülete;
 - c. a réz komplex vegyülete;
 - d. az alumínium komplex vegyülete.

10 pont

C. Tétel

Írja a vizsgalapra az **A** oszlopban levő egy részecske/atom jellemzőjének sorszámát és a **B** oszlopban található, részecske illetve atom betűjét! Az **A** oszlopban levő minden egyes számnak egyetlen betű felel meg a **B** oszlopból.

A

B

- | | |
|---|-------------|
| 1. olyan kémiai fajta, amelyben az elektronok száma különbözik az atommagban levő protonok számától | a. neutron |
| 2. egy atom atommagjában található részecske, melynek relatív tömege egyenlő a protonéval | b. proton |
| 3. az atom központi része, pozitív elektromos töltéssel rendelkezik | c. izotóp |
| 4. egy atom atommagjában található részecske, melynek relatív elektromos töltése +1 | d. atommag |
| 5. egy atom atommagjában levő protonok összesége | e. ion |
| | f. atomszám |

10 pont

Rendszámok: O- 8; F- 9; Na- 11; S- 16; Cl- 17; I- 53.

II. TÉTEL

(30 pont)

D. Tétel

1. Adja meg a $^{80}_{35}\text{Br}$ atom esetén a nukleáris összetételt (protonok, neutronok)! **2 pont**
2. a. Határozza meg annak az (E) elemnek az atomszámát, amelynek elektronburkában 2 elektronnal több van, mint a neon atomnak!
b. Írja le az (E) elem atomjának elektronkonfigurációját!
c. Jegyezze le az (E) elem atomjának elektronokkal elfoglalt alhéjainak számát! **4 pont**
3. a. Jegyezze le a nátrium atom vegyértékelektronjainak számát!
b. Modellezze a nátrium atom ionizációs folyamatát, használja a kémiai elem vegyjelét és pontokat az elektronok jelölésére!
c. Jegyezze le a nátrium kémiai jellegét! **3 pont**
4. Modellezze a klór molekula kialakulásának folyamatát, használja a kémiai elem vegyjelét és pontokat az elektronok jelölésére! **3 pont**
5. Adja meg a sósav vizes oldatában található három kémiai fajtát! **3 pont**

E. Tétel

1. A réz reagál egy koncentrált oldatban levő kénsavval, melegen, az alábbi reakcióegyenletnek megfelelően:
$$\dots\text{Cu} + \dots\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots\text{CuSO}_4 + \dots\text{SO}_2 + \dots\text{H}_2\text{O}$$

a. Írja le az oxidációs illetve redukciós folyamatok egyenleteit!
b. Adja meg a réz szerepét (oxidálószer/redukálószer)! **3 pont**
2. Jegyezze le a réz és kénsav közötti reakció egyenletének sztöchiometriai együtthatóit! **1 pont**
3. Határozza meg a 0,2 M koncentrációjú kénsav oldat térfogatát, literben kifejezve, amely azonos tömegű oldott anyagot tartalmaz mint a 49% tömegszázalékos koncentrációjú 20 g tömegű kénsav oldat! **3 pont**
4. a. Egy nátrium-hidroxid vizes oldata esetén $p\text{OH} = 2$. Határozza meg az oldatban levő hidrónium-ionok moláris koncentrációját!
b. Jegyezze le a HCO_3^- kémiai fajta konjugált savának vegyi képletét! **3 pont**
5. a. Írja le a nátrium-klorid olvadék elektrolízise során végbemenő reakció egyenletét!
b. Határozza meg 234 g nátrium-klorid olvadék elektrolízise során kapott nátrium tömegét, grammal kifejezve, ha a reakció hozama 80%! **5 pont**

Rendszámok: Ne- 10; Na- 11; Cl-17.

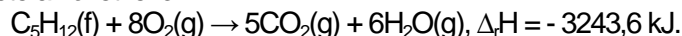
Atomtömegek: H- 1; O- 16; Na- 23; S- 32; Cl- 35,5.

III. TÉTEL

(30 pont)

F. Tétel

1. A GPL (cseppfolyósított gáz) üzemanyag tartalmaz pentánt, C_5H_{12} . A pentán égési reakciójának termokémiai egyenlete a következő:

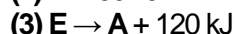
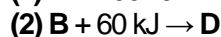
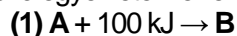


Határozza meg a pentán standard moláris képződési entalpiáját, használja fel a standard moláris képződési entalpiákat: $\Delta_f H^\circ_{CO_2(g)} = -393,5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{H_2O(g)} = -241,6 \text{ kJ/mol}$. **3 pont**

2. Határozza meg a pentán tömegét, grammal kifejezve, amelyet elégetnek, ahhoz, hogy 1621,8 kJ hő szabaduljon fel! **2 pont**

3. Egy GPL minta égésekor 627 kJ hő szabadul fel. Határozza meg annak a víznek a tömegét, kilogrammban kifejezve, amelyet 15°C hőmérsékletéről 75°C hőmérsékletre melegítenek, felhasználva a GPL minta égésekor felszabaduló hőmennyiséget! Feltételezik, hogy nincs hővesztettség. **3 pont**

4. a. Használja fel Hess törvényét, ahhoz, hogy megállapítsa a $D \rightarrow E$ folyamat $\Delta_r H$ entalpia változását, a következő egyenletekkel leírt reakciók termikus effektusainak függvényében:



b. Jegyezze le a $D \rightarrow E$ reakció típusát, figyelembe véve az a. pontban kapott entalpiaváltozás értékét! **5 pont**

5. Egyes oxidmolekulák stabilitása nő a következő sorrendben: $NO_2(g)$, $SO_2(g)$. Adja meg, hogy melyik oxid esetén kisebb a standard moláris képződési entalpia értéke! Indokolja válaszát! **2 pont**

G. Tétel

1. A nátrium-hidrogénkarbonát reagál kénsavval:



Jegyezze le a reakció típusát, figyelembe véve ennek lejátszási sebességét! **1 pont**

2. Számítsa ki annak a szén-dioxidnak térfogatát, 27°C hőmérsékleten és 8,2 atm nyomáson mérve, amely 420 g nátrium-hidrogénkarbonátból keletkezik sztoichiometrikus mennyiségben! **3 pont**

3. a. Számítsa ki a kén tömegét, grammal kifejezve, amelyet 0,1 kmol kénsav tartalmaz!

b. Határozza meg annak a nátrium-szulfátnak a tömegét, grammal kifejezve, amely $18,066 \cdot 10^{24}$ Na^+ iont tartalmaz! **5 pont**

4. Az $A + B \rightarrow$ Termékek reakció esetén megállapíthatók a következők:

- a reakciósebesség kétszeresére nő, ha az (A) koncentrációja állandó marad, és a (B) koncentrációja megkétszereződik;

- a reakciósebesség négyszeresére nő, ha mindkét reagens, (A) és (B), koncentrációját megkétszerezik.

Határozza meg a sebességtörvény matematikai kifejezését! **4 pont**

5. A vastartalmú ásványvizeket – legkevesebb 10 miligramm vasiont tartalmaznak egy liter vízben – vérbetegségek kezelésében alkalmazzák. Ezek az ásványvizek nem stabilak, mivel a kétvegyértékű vasionok háromvegyértékű vasionokká oxidálódnak, emiatt a szervezetben nehezen szívódnak fel. Ezért a vastartalmú ásványvízzel való kezelést direkt a forrás helyszínén kell végezni.

Egy tanuló a következő kísérletet végezte el, ahhoz, hogy megállapítsa, hogy a vastartalmú ásványvíz tartalmaz háromvegyértékű vasionokat:

Egy kémcsőbe 2-3 cm³ ásványvíz mintát töltött. Néhány csepp kálium-hexacianoferrát(II) oldatot adagol hozzá. Egy erős kék színeződést figyelt meg, amelyről tudta, hogy a neve „berlini kék”, ez a tény megerősítette a háromvegyértékű vasion jelenlétét a mintában.

Írja le a háromvegyértékű vasionok és a kálium-hexacianoferrát(II)-ban levő komplex anion közötti reakcióegyenletet, amikor „berlini kék” keletkezik. **2 pont**

Atomtömegek: H- 1; C- 12; O- 16; Na- 23; S- 32.

$C_{viz} = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Egyetemes gázállandó: $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Avogadro szám: $N = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.