

KÉMIA

PÓTÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI-FELVÉTELI FELADATOK

1997. június 10.

Útmutató! Ha most érettségizik, az I. feladat kidolgozását karbonlapon végezze el!

I.

Az alábbiakban megadott vázlatpontok alapján írjon 1–1½ oldalas dolgozatot!

Címe:

A REDOXIREAKCIÓK

- Az oxidáció és redukció definíciója anyagszerkezeti alapon.
- Az oxidációs szám változása oxidáció illetve redukció során.
- Három tetszőleges anyag képlete, amelyekben a kénatom oxidációs száma különböző (oxidációs szám feltüntetésével).
- A legerélyesebben oxidáló, illetve redukáló tulajdonságú elemek felsorolása.
- Két ténylegesen lejátszódó kémiai folyamat reakcióegyenlete, amelyben a magnézium oxidálódik; az oxidálószer illetve a redukálószer megnevezése.
- A vaskohóban lejátszódó redoxifolyamatok (reakcióegyenletek).
- Oxidáció és redukció a cink-klorid elektrolízisének példján bemutatva.
- A metil-alkohol enyhe oxidációja (kísérlet leírása és reakcióegyenlet).
- Az aldehidek redukáló hatásának bemutatása (reakcióegyenlet).

Figyelem! A kidolgozáskor tömör és lényegretörő megfogalmazásra törekedjenek. Csak a vázlatpontokban foglaltak kifejtésére koncentráljon, mert másra nem adható vizsgapont. A hibátlan dolgozattal 15 pont szerezhető.

Útmutató! Ha most érettségizik, akkor a II. feladatra adott válaszok betűjeleit másolja át a „Tesztkérdések megoldásának másolati lapjára”! A tesztfeladatokra helyes válasz esetén 1-1 pontot kap.

II.

Minden feladatnál a kérdés természetének megfelelően a betűjel bekarikázásával jelölje meg az egyetlen helyes vagy az egyetlen helytelen választ!

1. *Melyik állítás HIBÁS?*

A periódusos rendszerben a rendszám függvényében periódikusan változik

- A) az atomok ionizációs energiája.
- B) az atomok elektronegativitása.
- C) az atomok tömegszáma.
- D) az atomok vegyértékelektronjainak száma.
- E) az atomok mérete.

2. *Melyik molekula lineáris?*

- A) H_2S
- B) HCHO
- C) C_2H_2
- D) H_2O_2
- E) C_2H_4

3. *A BF_3 molekulához datív kötéssel fluoridion kapcsolódhat. Milyen alakú az így létrejövő $[\text{BF}_4]^-$ összetételű komplex ion?*

- A) lineáris
- B) V-alakú
- C) síkháromszög
- D) (háromszögalapú) piramis (torzult tetraéder)
- E) szabályos tetraéder

4. *Melyik reakció sebességét NEM befolyásolja egyik irányban sem, ha növeljük a nyomást?*

- A) $2 \text{CO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2 \text{CO}_2$
- B) $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3$
- C) $2 \text{SO}_3 \rightleftharpoons 2 \text{SO}_2 + \text{O}_2$
- D) $\text{CO}_2 + \text{NO} \rightleftharpoons \text{CO} + \text{NO}_2$
- E) $\text{CO} + 2 \text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}$

5. *Melyik NEM redoxireakció a felsorolt folyamatok közül?*

- A) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2 \text{HCl}$
- B) $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 = 2 \text{NH}_3$
- C) $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$
- D) $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$
- E) $2 \text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{SO}_3$

6. *Melyik az a vegyület, amelynek vizes oldata NEM lúgos kémhatású?*
- A) Na_2CO_3 B) Na_2SiO_3 C) CH_3COONa
D) $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$ E) Na_2SO_4
7. *Melyik állítás igaz a hidrogén-klorid-gázra?*
- A) Forráspontja magasabb, mint a hidrogén-fluoridé.
B) Vízzel szemben gyenge savként viselkedik.
C) Sárga színű, szúrós szagú.
D) A levegő nedvességtartalmával ködöt képez.
E) A levegőnél kisebb sűrűségű gáz.
8. *Melyik az a vegyület, amelyik tömény nátrium-hidroxid-oldattal NEM lép reakcióba?*
- A) HCOONa
B) AlCl_3
C) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{Cl}$
D) NH_4Cl
E) CuSO_4
9. *Egy vegyületről a következőket tudjuk:*
– maró anyag,
– a brómos vizet elszínteleníti
– redukáló tulajdonságú.
Melyik vegyületről lehet szó?
- A) ecetsav
B) hangyasav
C) foszforsav
D) kénsav
E) salétromsav
10. *Melyik gázban van a legtöbb molekula 25 °C-on és standard nyomáson?*
- A) 44 g szén-dioxidban
B) 49 dm³ kén-dioxidban
C) 6 g hidrogénben
D) 2 mol metánban
E) 64 g oxigénben.

11. *Hány db atom van 4 gramm hidrogénben?*

- A) $2 \cdot 10^{23}$ db
- B) $4 \cdot 10^{23}$ db
- C) $6 \cdot 10^{23}$ db
- D) $12 \cdot 10^{23}$ db
- E) $24 \cdot 10^{23}$ db

12. *Egy oldatot elektrolizálunk grafitelektródok között. Az elektrolízis során*

- *mindkét elektródon gáz fejlődik;*
- *a katódtér lúgos, az anódtér savas kémhatásúvá válik;*
- *az oldat töményedik.*

Melyik vegyület oldatát elektrolizáltuk?

- A) CuSO_4
- B) CaCl_2
- C) AgNO_3
- D) NaCl
- E) K_2SO_4

13. *Melyik az a molekula, amelyben van olyan tetraéderes szénatom, amelyhez 4 különböző ligandum (= atom, atomcsoport) kapcsolódik?*

- A) 2–metil–hexán
- B) 3–metil–hexán
- C) 2,4–dimetil–pentán
- D) 3,3–dimetil–pentán
- E) 2,2–dimetil–pentán

14. *Az alábbi heterociklusos vegyületek közül melyik kettő viselkedhet (a Brönsted-elmélet szerint) savként?*

- A) pirrol, imidazol
- B) pirrol, piridin
- C) pirrol, pirimidin
- D) imidazol, piridin
- E) imidazol, pirimidin

15. *Hasonlítsa össze az alábbi három vegyületet:*

oxálsav, glikol, ftálsav!

Mi a közös tulajdonság?

- A) alapvázuk két szénatomból áll
- B) mindegyikben van két azonos funkciós csoport
- C) karbonsavak
- D) telítetlen vegyületek
- E) aromás vegyületek

Útmutató! Ha most érettségizik, akkor a III. feladat megoldásait ugyanennek a feladatnak a másodpéldányára **szó szerint** másolja át! A két táblázat hibátlan kitöltése esetén 15–15 pontot kap.

III.

Töltse ki értelemszerűen a következő táblázatokat!

1. NÉHÁNY SZERVES VEGYÜLET REAKCIÓJA NaOH VIZES OLDATÁVAL

A reagáló anyagok	Reakcióegyenletek és a szervetermék(ek) neve	A reakció típusa
hangyasav	neve:	
etil-acetát	neve:	
glicin	neve:	
2-klór-bután	híg NaOH-oldattal: neve:	
	tömény NaOH-oldattal: neve:	

2. HÁROM HALOGÉNELEM ÖSSZEHASONLÍTÁSA ÉS REAKCIÓIK

	Klór	Bróm	Jód
Halmazállapot (25 °C, 0,1 MPa)			
Szín			
<i>A megfelelő adatot húzza alá!</i>			
Elektronaffinitás (kJ/mol-ban)	202; 331 355	202; 331 355	202; 331 355
Standardpotenciál (V-ban)	0,54; 1,08 1,40	0,54; 1,08 1,40	0,54; 1,08 1,40
Anionjuk sugara (pm-ben)	181; 195 216	181; 195 216	181; 195 216
A halogenidionok közül melyiket (melyeket) képes oxidálni?			
A klór egy kovalens, és a bróm egy ionos vegyületének tapasztalati képlete:			
<i>A további kérdésekre reakcióegyenlet felírásával válaszoljon!</i>			
A klór keletkezése anódon:			
Valamely fém reakciója klórral:			
A klór és a víz reakciója:			
A klór és a metán reakciója:			
A bróm és az etén reakciója			
A jód redukálása jodiddá:			

IV.

SZÁMÍTÁSI FELADATOK

Útmutató! A számítás feladatokat sorszámuk feltüntetésével külön lapon oldja meg! Ha most érettségizik, akkor karbonlapra dolgozzon! A számítások során alkalmazzon ésszerű kerekítéseket, és ezeknél igazodjon az egyes feladatokban szereplő adatok pontosságához.

Megjegyzés: Az 1. számítási feladat helyes megoldásáért 5, a 2. feladatért 8, a 3. feladatért 12, a 4. feladatért pedig 15 pontot kaphat.

1. A forralás közben telített kálium-nitrát-oldat $11,7 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú, sűrűsége $1,627 \text{ g/cm}^3$. A KNO_3 hány %-a válik ki, ha 10°C -ra lehűtjük az oldatot?

KNO_3 oldhatósága 10°C -on $17,3 \text{ g só/100 g oldat}$.

$M(\text{KNO}_3) = 101,0 \text{ g/mol}$

2. 1 mol olefint (alként) 30 mol levegővel tökéletesen elégetve, a keletkező gázelegyben a víz eltávolítása után 10,53 mól% szén-dioxid van.

Állapítsa meg az olefinmolekula képletét és nevezze meg a vegyületet!

A szükségeshez viszonyítva a levegő hány%-os feleslegben volt?

(A levegő összetétele: 21 mól% oxigén és 79 mól% nitrogén.)

3. Nátrium-klorid oldatot grafit-elektrodok között elektrolizálva a keletkezett gázok keverékét ultraibolya besugárzással reagáltattuk és a terméket 400 cm^3 vízben nyelettük el. (Eközben az oldat térfogata nem változott.) Az oldatból kivett $2,00 \text{ cm}^3$ minta $4,50 \text{ cm}^3$ $0,0200 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú ezüst-nitrát-oldattal reagált.

Írja fel a folyamatok reakcióegyenletét!

Mennyi lett az oldat pH-ja a gáz elnyelése után?

Mennyivel csökkent az eredeti oldatban a NaCl anyagmennyisége illetve a tömege?

30 amperes áramerősséget alkalmazva mennyi ideig tartott az elektrolízis?

$F = 9,65 \cdot 10^4 \text{ C/mol}$; $M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ g/mol}$

4. 2,2 : 1 térfogatarányú hidrogén – szén-monoxid gázelegyet katalizátoron átvezetve, a keletkező gázelegyenben 30 térfogat% metanolgőz lesz. Írja fel a reakcióegyenletet, és számítsa ki a folyamat reakcióhőjét! (Exoterm vagy endoterm a folyamat?)
A gázelegyen hány térfogat%-a alakult át a reakció során?
Milyen lett a keletkező gázelegyen mól%-os összetétele?
Hogyan változott a gázelegyen átlagos moláris tömege? (Válaszát számítással indokolja!)

$$Q_k [\text{CO, g}] = -111 \text{ kJ/mol}; \quad Q_k [\text{CH}_3\text{OH, g}] = -201 \text{ kJ/mol};$$
$$A_r(\text{C}) = 12,0; \quad A_r(\text{O}) = 16,0; \quad A_r(\text{H}) = 1,0.$$

A FELADATOK ÉRTÉKELÉSE

I. feladat	.....pont
II. feladatcsoport	.....pont
III. feladatcsoport	
1. Táblázat	.....pont
2. Táblázat	.....pont
Összesen:	.....pont
IV. feladatcsoport	
1. Számítási példa	.....pont
2. Számítási példa	.....pont
3. Számítási példa	.....pont
4. Számítási példa	.....pont
Összesen:	.....pont

ÖSSZESEN:pont

III.

1. TÁBLÁZAT MÁSZOLATI LAPJA

NÉHÁNY SZERVES VEGYÜLET REAKCIÓJA NaOH VIZES OLDATÁVAL

A reagáló anyagok	Reakcióegyenletek és a szervetermék(ek) neve	A reakció típusa
hangyasav	neve:	
etil-acetát	neve:	
glicin	neve:	
2-klór-bután	híg NaOH-oldattal: neve:	
	tömény NaOH-oldattal: neve:	

II.

TESZTKÉRDÉSEK MEGOLDÁSÁNAK MÁSZOLATI LAPJA

1.		2.		3.		4.		5.	
6.		7.		8.		9.		10.	
11.		12.		13.		14.		15.	

2. TÁBLÁZAT MÁSOLATI LAPJA

HÁROM HALOGÉNELEM ÖSSZEHASONLÍTÁSA ÉS REAKCIÓIK

	Klór	Bróm	Jód
Halmazállapot (25 °C, 0,1 MPa)			
Szín			
<i>A megfelelő adatot húzza alá!</i>			
Elektronaffinitás (kJ/mol-ban)	202; 331 355	202; 331 355	202; 331 355
Standardpotenciál (V-ban)	0,54; 1,08 1,40	0,54; 1,08 1,40	0,54; 1,08 1,40
Anionjuk sugara (pm-ben)	181; 195 216	181; 195 216	181; 195 216
A halogenidionok közül melyiket (melyeket) képes oxidálni?			
A klór egy kovalens, és a bróm egy ionos vegyületének tapasztalati képlete:			
<i>A további kérdésekre reakcióegyenlet felírásával válaszoljon!</i>			
A klór keletkezése anódon:			
Valamely fém reakciója klórral:			
A klór és a víz reakciója:			
A klór és a metán reakciója:			
A bróm és az etén reakciója			
A jód redukálása jodiddá:			