

KÉMIA

ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI- FELVÉTELI FELADATOK

1997

I.

Az alábbiakban megadott vázlatpontok alapján írjon 1-1,5 oldalas dolgozatot! Címe:

A HIDROGÉN, A HIDRIDEK

- A hidrogén atomszerkezete (elektronszerkezet, elektronegativitás, izotópok).
- A hidrogén molekula- és halmazszerkezete.
- A hidrogén fizikai tulajdonságai (szín, szag, halmazállapot, olvadáspont, forráspont, sűrűség, vízben való oldódás).
- A hidrogén előfordulása.
- A hidrogén előállítása (laboratóriumban, iparban - reakcióegyenletek).
- A hidrogén reakciókészsége, reakciója fémes és nemfémes elemekkel, szerves és szervetlen vegyületekkel (egy-egy tetszőleges példával, a reakció típusának megjelölésével).
- A s-mező fémeivel alkotott vegyületeinek tulajdonságai.
- A d-mező egyes fémeivel való kölcsönhatása.
- A p-mező nemfémes elemeivel alkotott vegyületei: felsorolás, molekulapolaritás, halmazállapotuk (magyarázattal), oldódásuk vízben, vizes oldataik kémhatásának összehasonlítása.

Figyelem! A kidolgozáskor tömör és lényegre törő megfogalmazásra törekedjék. 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. Az oxidion, fluoridion, nátriumion, magnéziumion alkotta sorban hánynak $1s^22s^22p^6$ az elektronkonfigurációja?

- A. Egynek sem.
- B. Egynek.
- C. Kettőnek.
- D. Háromnak.
- E. Mind a négynek.

2. A periódusos rendszer főcsoportjaiban (az s- és p-mezőben) hogyan változik az elemek atomjának sugara?

- A. Balról jobbra és fentről lefelé nő.
- B. Balról jobbra és fentről lefelé csökken.
- C. Balról jobbra nő és fentről lefelé csökken.
- D. Balról jobbra csökken és fentről lefelé nő.

- E. Nincs szabályszerűség.
3. Melyik anyag molekulái apolárisak, annak ellenére, hogy kötése polárisak?
A. CO₂
B. SO₂
C. H₂S
D. H₂O
E. H₂O₂
4. Melyik párosításban van két olyan kötés, amelynek egyike sem fordulhat elő elemek kristályában?
A. Kovalens és ionos.
B. Diszperziós és ionos.
C. Ionos és hidrogénkötés.
D. Fémes és kovalens.
E. Kovalens és hidrogénkötés.
5. Miben van különbség az ammóniamolekula és az oxóniumion között?
A. A protonok számában.
B. A kötő elektronpárok számában.
C. A nemkötő elektronpárok számában.
D. Az atommagok számában.
E. Az elektronok számában.
6. Melyik vegyületben van összetett ion?
A. SO₂
B. SiO₂
C. Na₂O₂
D. H₂O₂
E. C₂H₂
7. Melyik esetben nő meg biztosan egy gáz térfogata?
A. Nő a hőmérséklet és a nyomás.
B. Nő a hőmérséklet és csökken a nyomás.
C. Csökken a hőmérséklet és állandó a nyomás.
D. Csökken a hőmérséklet és nő a nyomás.
E. Állandó a hőmérséklet és nő a nyomás.
8. Egy vegyület 23 g-jában $1,5 \cdot 10^{23}$ molekula van. Mekkora a moláris tömege?
A. 23 g/mol
B. 46 g/mol
C. 69 g/mol
D. 92 g/mol
E. 115 g/mol
9. Az oldáshő milyen esetben mindig pozitív?
A. Ha sót oldunk fel.
B. Ha gáz oldódik.
C. Ha oldáskor hő fejlődik.
D. Ha az oldódás lehűléssel jár.

E. Ha a feloldott anyag melegítés hatására kiválik.

10. Melyik reakcióban oxidálódik a szénatom?

- A. $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$
- B. $\text{NaOH} + \text{CO} = \text{HCOONa}$
- C. $\text{HCOOH} = \text{H}^+ + \text{HCOO}^-$
- D. $\text{CaC}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2$
- E. $\text{CH}_3\text{OH} + \text{CuO} = \text{HCHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$

11. Milyen tulajdonságukban egységesek a nemfémes elemek?

- A. Alapállapotú szabad atomjaikban a legkülső elektronhéjon legalább négy elektronjuk van.
- B. Egymással kovalens kötésű vegyületeket alkotnak.
- C. Hidrogénvegyületeik savas tulajdonságúak.
- D. Szilárd állapotban molekularácsosak.
- E. Nem vezetik az elektromos áramot.

12. A vegyület feloldása és az oldat bepárlása után melyik esetben NEM kapjuk vissza az eredeti vegyületet?

- A. $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$
- B. NaCl
- C. $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$
- D. $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
- E. CaO

13. Melyik vegyületben található meg együtt a benzoésav és a fenol funkciós csoportja?

- A. Karbolsav
- B. Ftálsav
- C. Sztearinsav
- D. Szalicilsav
- E. Oxálsav

14. Melyik molekulában vagy ionban nincs delokalizált π -kötés?

- A. Butadién
- B. Benzol
- C. Ciklopropán
- D. Karboxilátion
- E. Piridin

15. Melyik az a tulajdonság, amellyel NEM rendelkezik sem a szőlőcukor, sem a gyümölcscukor?

- A. Összegképlete $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- B. Molekulája hat hidroxilcsoportot tartalmaz.
- C. Ammóniás ezüst-nitrát-oldatból fém ezüstöt választ ki.
- D. Édes ízű vegyület.
- E. Nyílt láncú formája csak vizes oldatban létezik.

Útmutató! Ha most érettségizik, akkor a III. feladat megoldásait ugyanennek a feladatnak a másodpéldányára szó szerint másolja át! A két táblázat hibátlan kitöltése esetén 16 és 14 pontot kap.

III.

1. KONSTITÚCIÓS IZOMEREK

Töltse ki értelemszerűen a három megadott összegképletű vegyületre vonatkozó táblázatot!

C_3H_6		
A lehetséges izomerek konstitúciós képlete		
A vegyületek neve		
Melyik színteleníti el a brómos vizet?	(Reakció-egyenlettel válaszoljon)	
A termék neve		
A reakció típusa		

C_2H_6O		
A lehetséges izomerek konstitúciós képlete		
A vegyületek neve		
Melyik reagál fémnátriummal?	(Reakció-egyenlettel válaszoljon)	
A termék neve		
A reakció típusa		

C_3H_6O (oxovegyület)		
A lehetséges izomerek konstitúciós képlete		
A vegyületek neve		
Melyik adja az ezüsttükörpróbát?	(Reakció-egyenlettel válaszoljon)	
A termék neve		
A reakció típusa		

2. A KÉMIAI EGYENSÚLY ÉS A REAKCIÓSEBESSÉG VIZSGÁLATA

Elemezze a reakciók egyensúlyának eltolódását (jobbra, balra, nem befolyásolja), illetve sebességének változását (nő, csökken, nem változik) a reakció-körülmények változásának hatására!

ΔH		$\text{N}_2(\text{g})+3\text{H}_2(\text{g})$ $\rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$	$\text{CO}(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g})$ $+\text{H}_2(\text{g})$	$\text{CH}_4(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\rightleftharpoons \text{CO}(\text{g})$ $+3\text{H}_2(\text{g})$	$\text{C}(\text{sz})+\text{CO}_2(\text{g})$ $\rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$
		-92 kJ/mol	-41 kJ/mol	-206 kJ/mol	+173 kJ/mol
A nyomás növelésének hatására	a reakció egyensúlya eltolódik				
	a reakció sebessége				
A hőmérséklet csökkentésének hatására	a reakció egyensúlya eltolódik				
	a reakció sebessége				
A szénmonoxid-koncentráció csökkentésének hatására	a reakció egyensúlya eltolódik				
A hidrogén koncentráció növelésének hatására	a reakció egyensúlya eltolódik				
Katalizátor alkalmazása esetén	a reakció egyensúlya eltolódik				
	a reakció sebessége				

IV. SZÁMÍTÁSI FELADATOK

Útmutató! A számítási 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 9, a 3. feladatért 11, a 4. feladatért pedig 15 pontot kaphat.

1.

0,140 g frissen kiizzított kalcium-oxidot kevés vízzel megoltunk, majd térfogatát vízzel 500 cm³-re kiegészítjük. Mennyi az oldat pH-ja?

$A_r(\text{Ca}) = 40,0$; $A_r(\text{O}) = 16,0$

2.

3,59 g sókeveréket, amely kálium-kloridot és kálium-bromidot tartalmaz, vízben feloldva 2,053 kJ hőelnyelést tapasztalunk.

Hány mólt tartalmazott a sókeverék az egyes vegyületekből?

Adja meg a keverék tömeg%-os összetételét!

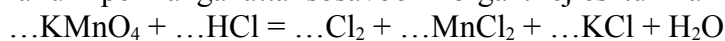
Az oldat századrészéhez mekkora térfogatú 0,0100 mol/dm³ koncentrációjú ezüst-nitrát-oldatot kell adnunk, hogy a halogenidionokat az oldatból csapadék alakjában eltávolítsuk?

A két só oldáshője: $Q(\text{KCl}) = 82,5$ kJ/mol; $Q(\text{KBr}) = 18,9$ kJ/mol

$A_r(\text{K}) = 39,1$; $A_r(\text{Cl}) = 35,5$; $A_r(\text{Br}) = 79,9$.

3.

7,90 g kálium-permanganáttal sósavból klórgázt fejlesztünk a kiegészítendő egyenlet szerint:



Mekkora tömegű 32,0 tömeg%-os sósavra van szükség a sztöchiometrikus reakcióhoz?

Minimálisan mekkora tömegű 32,0 tömeg%-os sósavat kell elektrolizálni grafit elektródok között ugyanennyi klórgáz előállításához?

Mennyi ideig tartana az elektrolízis 5 A-es áramot használva?

$A_r(\text{Cl}) = 35,5$; $A_r(\text{H}) = 1,0$; $A_r(\text{K}) = 39,1$;

$A_r(\text{Mn}) = 54,9$; $A_r(\text{O}) = 16,0$; $F = 9,65 \times 10^4 \text{C/mol}$

4.

Egy telített, nyílt láncú, egyértékű alkohol 0,0160 mólját levegőfelesleggel égettük el. A szükséges levegőhöz (100%) viszonyítva a felesleg 47%-os volt. Az égés után a vízgőzt eltávolítva 15,68 dm³ standardállapotú, széndioxidot, oxigént és nitrogént tartalmazó gázelegyet kaptunk.

Mi a vegyület összegképlete és neve?

Adja meg a kapott összegképlethez tartozó alkoholok konstitúciós képleteit!

Hány gramm vizet távolítottunk el a 0,0160 mol alkohol égése után?

Hány dm³ standardállapotú levegőt használtunk fel?

Milyen az égés után a gázelegy mól%-os összetétele?

A levegő összetétele: 21,0 mol% O₂, 79,0 mol% N₂;

$V_m = 24,5$ dm³/mol