

NYÁRI LECKE – KÉMIA FAKT. – 2018. augusztus

1. TESZT

- Az alábbi molekulák, illetve ionok kötőszöge – egy kivételével – 120° . Melyik a kivétel?

A) CO_3^{2-}	B) SO_3	C) C_6H_6
D) NO_3^-	E) NH_3	
- Az alábbi részecskék – egy kivételével – izoelektronosak, vagyis azonos számú elektront tartalmaznak. Melyik a kivétel?

A) ${}_{11}\text{Na}^+$	B) ${}_{20}\text{Ca}^{2+}$	C) ${}_{18}\text{Ar}$
D) ${}_{17}\text{Cl}^-$	E) ${}_{16}\text{S}^{2-}$	
- Melyik molekula vagy ion NEM tartalmaz delokalizált π -kötést?

A) butadién	B) karbonátion	C) ammóniumion
D) nitrátion	E) benzol	
- Melyik anyag kristályrácsát tartja össze kovalens kötés?

A) CO_2	B) CaCO_3	C) SiO_2
D) N_2	E) Ar	
- Melyik sorban szerepel elől a kisebb méretű atom?

A) nátrium, kálium	B) kálium, kalcium	C) nátrium, neon
D) hélium, hidrogén	E) kalcium, vas	
- Egy oldat pH-ja 5,5. Az oldatra vonatkozó állítások közül melyik HIBÁS?

A) Az oldat enyhén savas kémhatású.
B) Az oldatban a fenolftalein színtelen.
C) Ha az oldatot hígítjuk, akkor az oldat pH-ja csökkenni fog.
D) Az oldat pOH-ja 8,5.
E) Az oldat szódaoldattal is közömbösíthető.
- Melyik sor tünteti fel az anyagokat növekvő olvadáspont sorrendjében?

A) N_2 ; NH_4NO_3 ; NO_2	B) NaCl ; Cl_2 ; Na	C) C; CO_2 ; CH_4
D) HI ; I_2 ; KI	E) Ca; CO_2 ; CaCO_3	
- Hány gramm nátrium-hidroxidot tartalmaz 2 dm^3 12-es pH-jú lúgoldat?

A) 80 grammot.	B) 4 grammot.	C) 0,8 grammot.
D) 0,08 grammot.	E) 0,04 grammot.	
- Melyik sor tartalmaz szilárd halmazállapotban minden rács típusra példát?

A) CaO ; SO_2 ; K; Si.	B) NaCl ; P_4 ; S_8 ; Cu.	C) HCl ; H_2O ; Fe; Ne.
D) He; Al; Gyémánt; SiO_2	E) CO_2 ; CH_4 ; MgO ; Ag.	
- Melyik állítás NEM igaz a katalizátorokkal kapcsolatban?

A) Megnövelik a reakció sebességét.
B) A kémiai reakcióban maguk is részt vesznek.
C) A reakció lejátszódásánál egy kisebb aktiválási energiájú utat nyitnak meg.
D) Egyensúlyi reakciók esetén lecsökkentik az egyensúly beállításának idejét.
E) Endoterm reakció esetén lecsökkentik a reakcióhőt.
- Melyik sor tartalmaz csak molekulárácsban kristályosodó anyagokat?

A) S_8 , H_2 , Ne	B) K, O_2 , H_2O	C) MgCl_2 , P_4 , Ar
D) SiO_2 , CO, NH_3	E) Cl_2 , Al, N_2	
- Melyik atomnak van alapállapotban a második elektronhéján két párosítatlan elektron?

A) Csak a berilliumatomnak.
B) Csak a szénatomnak.
C) A szénatomnak és a berilliumatomnak.
D) Csak az oxigénatomnak.
E) A szénatomnak és az oxigénatomnak.
- Melyik vegyület molekulájára jellemző, hogy lineáris, dipólus és két π -kötést tartalmaz?

A) CO_2	B) C_2H_2	C) HCN
D) H_2O_2	E) BeCl_2	

14. Melyik vegyület vizes oldatában van pontosan négyféle ion?
 A) A nátrium-hidroxid vizes oldatában.
 B) A szén-sav vizes oldatában.
 C) A sósavban.
 D) A foszforsav-oldatban.
 E) Az ammónium-karbonát vizes oldatában.
15. Egy fehér, kristályos vegyület vízben oldódik, vizes oldatában a lakmusz megpirosodik. Mi lehet ez az anyag?
 A) kristálycukor
 B) konyhasó
 C) szalmiáksó
 D) szóda
 E) szódadikarbóna

2. PÉLDÁK

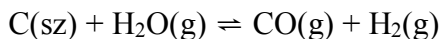
1. Az ammóniaszintézist 500 °C-on katalizátor jelenlétében elvégezve az elegyben az egyensúlyi koncentrációk:

$$[\text{H}_2] = 2,10 \text{ mol/dm}^3, [\text{N}_2] = 0,70 \text{ mol/dm}^3, [\text{NH}_3] = 0,30 \text{ mol/dm}^3.$$

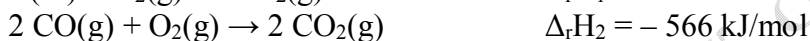
Mekkora az egyensúlyi állandó?

Számítsa ki a hidrogén és a nitrogén kezdeti koncentrációját és a nitrogén átalakulásának %-os mértékét! Számítsa ki az egyensúlyi gázelegy nyomását! $R = 8,314 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$

2. A szintézisgázt az alábbi reakcióval állítják elő:



Számítsa ki a folyamat reakcióhőjét az alábbi adatok felhasználásával:



Állapítsa meg, hogy a szintézisgáz képződésének egyensúlyi állapotát hogyan befolyásolja a hőmérséklet emelése, illetve a nyomás növelése! Válaszeit indokolja meg!

3. 4,8 g metán-propán gázkeverék égésekor 258 kJ hő fejlődik. Hány tömeg% metánt tartalmazott a gázelegy?

$$Q_k[\text{CH}_4(\text{g})] = -74,9 \text{ kJ/mol}; \quad Q_k[\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})] = -104 \text{ kJ/mol};$$

$$Q_k[\text{H}_2\text{O}(\text{f})] = -286 \text{ kJ/mol}; \quad Q_k[\text{CO}_2(\text{g})] = -394 \text{ kJ/mol}.$$

4. 100,0 g tömegállandóságig kihevített réz(II)-szulfátot 210,5 g vízbe dobunk. Az egyensúly beállta után a kapott 20 °C-os oldatból kiszűrjük a szilárd kristályt, amelynek tömegét 100,0 grammnak mérjük.

Számítással igazolja, hány mól vízzel kristályosodik 1 mol réz-szulfát!

$$A_r(\text{Cu}) = 63,5 \quad A_r(\text{S}) = 32,1 \quad A_r(\text{O}) = 16,0 \quad A_r(\text{H}) = 1,0$$

A réz(II)-szulfát oldhatósága 20 °C-on: 20,7 g vízmentes só/100 g víz.

5. 3,0 g tömegű szerves folyadék gőze 250 °C hőmérsékleten és 0,1 MPa nyomáson 2836 cm³ térfogatot tölt be. A szerves anyag 52,2 w% szenet, 13,0 w% hidrogént és 34,8 w% oxigént tartalmaz.

A) Számítsa ki a vegyület moláris tömegét!

B) Határozza meg az összegképletét, írja fel a lehetséges izomereket és nevezze el őket!

C) Számítsa ki a gőz sűrűségét!

D) Hány darab molekula található a gőztérben?

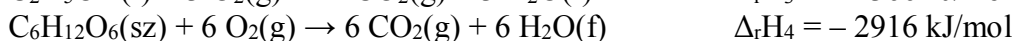
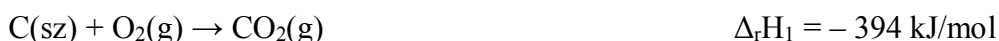
$$A_r(\text{C}) = 12,0 \quad A_r(\text{H}) = 1,0 \quad A_r(\text{O}) = 16,0 \quad R = 8,314 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$$

6. Az alábbi termokémiai egyenletek alapján számítsa ki

A) a glükóz standard képződéshőjét!

B) az etanol standard képződéshőjét!

C) az alkoholos erjedés reakcióhőjét!



7. Tömegállandóságig kihevített rézgalic 10,0 grammját vízbe szórjuk. Az oldódási egyensúly beállta után a 20 °C-os egyensúlyi rendszerből 10,0 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ összetételű kristályt nyertünk.
- A) Hány gramm vízbe szórtuk a kihevített sót?
 B) Hány gramm vízbe kellene szórni a 10,0 g kihevített anyagot, hogy az 20 °C-on éppen feloldódjon?
 C) Milyen színváltozást tapasztalunk az oldódás során?
- $A_r(\text{Cu}) = 63,5$ $A_r(\text{H}) = 1,0$ $A_r(\text{O}) = 16,0$ $A_r(\text{S}) = 32,0$
 A vízmentes réz(II)-szulfát oldhatósága 20 °C-on: 20,7 g só / 100 g víz.
8. Propán, dimetil-amint és dimetil-étert tartalmazó gázelegy hidrogénre vonatkoztatott relatív sűrűsége 22,5. Ha a gázelegyet híg sósavoldaton átbuborékolatjuk, térfogata az eredetinek 4/5 részére csökken. Adja meg a gázelegy térfogat%-os összetételét!
 $M(\text{propán}) = 44,0 \text{ g/mol}$; $M(\text{dimetil-amin}) = 45,0 \text{ g/mol}$; $M(\text{dimetil-éter}) = 46,0 \text{ g/mol}$.
9. Hány gramm oxigénben, illetve hidrogénben van annyi darab proton, mint 4,0 g magnéziumban?
 $A_r(12\text{Mg}) = 24,0$ $A_r(8\text{O}) = 16,0$ $A_r(1\text{H}) = 1,0$
10. 40,0 tömeg%-os kénsav-oldatba sztöchiometrikus mennyiségű cinket teszünk. (A reakcióban a két reagáló anyag teljesen elfogy.) Ha 20 °C-ra lehűtjük a kapott oldat tömegének 81,75 %-a kristályosodik ki.
 Adja meg a kristályvizes só képletét!
 20 °C-on 54,4 g cink-szulfát oldódik 100 g vízben.
 $A_r(\text{H}) = 1,0$ $A_r(\text{O}) = 16,0$ $A_r(\text{S}) = 32,0$ $A_r(\text{Zn}) = 65,4$
11. A $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{HI}(\text{g})$ reakció egyensúlyi állandója 400 °C-on: $K = 200$. Ezen a hőmérsékleten 2,00 dm³ térfogatú légüres edénybe 0,0800 mol hidrogént, 0,0800 mol I₂-gőzt és 0,600 mol HI-gázt vezetünk be.
 Indokolja meg (számítással alátámasztva) milyen irányú reakció várható!
 Számítsa ki a reakcióban résztvevő anyagok koncentrációját az egyensúly beállta után!
 Mekkora az edényben a gázok együttes nyomása a reakció kezdetén illetve az egyensúly beállása után?
 $R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
12. 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 századrészehez mekkora térfogatú 0,0100 mol/dm³ koncentrációjú ezüst-nitrát-oldatot kell adnunk, hogy a halogenidionokat az oldatból csapadék alakjában eltávolítsuk?
 A két só oldáshője: $Q(\text{KCl}) = 82,5 \text{ kJ/mol}$; $Q(\text{KBr}) = 18,9 \text{ kJ/mol}$;
 $A_r(\text{K}) = 39,1$ $A_r(\text{Cl}) = 35,5$ $A_r(\text{Br}) = 79,9$
13. 1,60 g NaOH-ból 0,400 mol/dm³ koncentrációjú oldatot készítünk. Az elkészült oldathoz 50,0 g 9,80 tömeg%-os ($\rho = 1,06 \text{ g/cm}^3$) kénsavoldatot öntünk.
 A reakció után mekkora lett az oldat koncentrációja a keletkező sóra, illetve a feleslegben lévő reagensre nézve?
14. Egy ismeretlen szerves vegyület moláris tömege 114,0 g/mol, elemi összetétele: 63,16 tömeg% szén, 8,77 tömeg% hidrogén és 28,07 tömeg% oxigén. Hidrolízise során egy olyan karbonsav keletkezik, amely mólonként 1 mol brómot képes addicionálni, és egy olyan alkohol, melynek réz-oxidos oxidációjakor egy keton keletkezik.
 Határozza meg az ismeretlen vegyület összegképletét és szerkezeti képletét, valamint nevét!
 Írja fel a végbemenő reakciók egyenletét, a hidrolízis termékek szerkezeti képletét és nevét!

3. TÁBLÁZAT

1. Termokémia

Adja meg a táblázatban szereplő energiafogalmakhoz tartozó termokémiai egyenleteket, és számítsa ki a hiányzó értékeket!

Termokémiai egyenlet	Az energiaváltozás neve	Az energiaváltozás értéke (kJ/mol)
	a Ca 1. ionizációs energiája	590
	a Ca 2. ionizációs energiája	1145
$\text{Ca(g)} \rightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{g}) + 2 \text{e}^-$		
	a ZnCl_2 rácsenergiája	2688
$\text{Zn}^{2+}(\text{g}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$		- 2010
$\text{Cl}^-(\text{g}) \rightarrow \text{Cl}^-(\text{aq})$		- 406
	a ZnCl_2 oldáshője	
	a H – H kötés kötési energiája	436
	a Cl – Cl kötés kötési energiája	243
	a HCl kötés kötési energiája	431
$\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{HCl}(\text{g})$		
	a CO képződéshője	- 111
	a CO_2 képződéshője	- 394
$2 \text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{CO}_2(\text{g})$		

2. A kémiai egyensúly és a reakciósebesség vizsgálata

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

		$\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$	$\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$	$\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g})$	$\text{C}(\text{sz}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{CO}(\text{g})$
ΔH		– 92,2 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 szén-monoxid-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				—

3. Táblázatos feladat

A táblázat üresen hagyott celláiba olvashatóan írja be az összehasonlítás szempontjaira adott válaszait!

	Kénsav	Foszforsav	Hangyasav
Képlete	1.	2.	3.
Molekulájának szerkezeti képlete (a nemkötő elektronpárok feltüntetésével)	4.	5.	6.
A molekulák központi atomjának oxidációs száma	7.	8.	9.
Egy tetszőleges, vízben oldható sójának képlete és neve	10. 11.	12. 13.	14. 15.
A választott só vizes oldatának kémhatása	16.	17.	18.

4. Elemző feladat

Laboratóriumban a következő gázokat állítjuk elő: szén-dioxid, kén-dioxid, ammónia, etén.

- Írja fel a gázok laboratóriumi előállításának reakcióegyenleteit!
- Jellemezze a gázok fizikai tulajdonságait: szín, szag, levegőhöz viszonyított sűrűség!
- Az alábbiakban néhány kimutatási eljárást sorolunk fel. A megfelelő eljárás mellé tüntesse fel a fentiek közül annak a gáznak a nevét vagy képletét, amely az adott módszerrel kimutatható! (Mind a négy gáz csak egyszer szerepelhet!)

Módszer	Gáz
Lugol-oldat (kálium-jodidos jóddoldat) elszíntelenítése	
Fenolftaleines vízbe vezetve ciklámen színű lesz az oldat	
Meszes vízbe vezetve az oldat megzavarosodik	
Brómos víz elszíntelenítése	

5. Táblázatos feladat

Az alábbi táblázatban 6 elemet talál. Amelyik elemre igaz lehet az állítás (akár mind a hatra is), annak mezőjébe tegyen ×-et! Válaszoljon az adott állítással kapcsolatos kérdésre is!

	Cl	Ca	P	O	C	Na
1. A hypo hatóanyagát alkotja						
2. Milyen gáz fejlődik a hypo és a sósav reakciójakor?						
3. Laboratóriumban folyadék alatt tárolják						
4. Melyiket milyen folyadék alatt?						
5. A vízzel közönséges körülmények között reakcióba lép						
6. A reakciók közül egy elemi gáz fejlődésével járó kémiai átalakulás egyenlete:						
7. Egyszerű ionjának elektronszerkezete: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$						
8. Melyik ion a legnagyobb méretű ezek közül?						
9. Jellemző rá az allotrópia						
10. Mely módosulatoknak van mérgező vagy környezetkárosító hatásuk?						