

KÉMIA
KÖZÉPSZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2006. október 31. 14:00

Az írásbeli vizsga időtartama: 120 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

OKTATÁSI ÉS KULTURÁLIS
MINISZTERIUM

Fontos tudnivalók

- A feladatok megoldására 120 perc fordítható, az idő leteltével a munkát be kell fejeznie.
- A feladatok megoldási sorrendje tetszőleges.
- A feladatok megoldásához szöveges adatok tárolására nem alkalmas zsebszámológépet és négyjegyű függvénytáblázatot használhat, más elektronikus vagy írásos segédeszköz használata tilos!
- Figyelmesen olvassa el az egyes feladatoknál leírt bevezető szöveget és tartsa be annak utasításait!
- A feladatok megoldását tollal készítse! Ha valamilyen megoldást vagy megoldás részletet áthúz, akkor az nem értékelhető!
- Kérjük, hogy a szürkített téglalapokba semmit ne írjon!

1. Esettanulmány

Olvassa el figyelmesen az alábbi szöveget és válaszoljon a kérdésekre!

Különösen nagy veszélyt jelent vizeink szennyezettsége

A világméretű vízszennyezés lényegében csak az ipari forradalmat követően vált szembetűnővé. Már korábban is gyakran megesett, hogy a folyókba, tavakba engedett mérgező szerves vegyületek hatására a vízben élő mikroorganizmusok és egyéb szervezetek csaknem teljesen elpusztultak. Az ipari tevékenység kapcsán szerves vegyületek is jutnak a vizekbe, melyeket a vízben élő mikroszervezetek nem képesek átalakítani, sőt rosszabb esetben mérgező hatásukra el is pusztulnak.

Általános probléma, hogy a belvizek egyre telítettebbek lesznek foszfátvegyületekkel. A túlnyomóan a mezőgazdaságból eredő, egyre növekvő foszfátszennyeződés mellett még ma is jelentős, bár csökkenő tendenciát mutató foszfátmennyiség kerül a vizekbe a különböző háztartási mosószerkekből is. A foszforvegyületeket lebontó baktériumok és mikromozzatok anyagcseréjükhöz oxigént igényelnek. Így a lassan folyó vagy álló vizek oxigéntartalma hamar kimerül, s ennek következtében az ott élő vízinövények és állatok elpusztulnak, a fenékre süllyednek, és ott rothadni kezdenek. Sok helyen több méter vastag rothadó iszap borítja a tengerek fenekét, amelyből további mérgező anyagok, főleg bűzös kénvegyületek és mocsárgáz keletkeznek.

Rendkívül aggasztó helyzet alakult ki a tengereken és azok part menti vizeiben. A kőolaj-szennyeződés veszélye ugyanis egyenes arányban nő az olajszállító tankhajók méreteinek gyarapodásával. A folyóvizek által a tengerbe hordott mérgező anyagok a folyótorkolatoknál gyakran hatalmas iszappadokban gyűlnek össze. Sajnos az is előfordul, hogy az ipari mérgező hulladékanyagokat elsüllyeszti a nyílt óceánokban. Ezzel jelentősen károsítják a tenger élővilágát, különösen a fotoszintézist végző fitoplanktonokat. Ez utóbbiak mennyiségcsökkenése apasztja az óceánok vizében oldott oxigén mennyiségét is, így közvetve az atmoszféra oxigéntartalmát. A Földközi-tengerben jelenleg, az 1950-es adatokkal összehasonlítva, az élőlényeknek már több mint a fele kipusztult.

A Föld krónikája (Officina Nova, 1991) alapján

a) A vizek egyik szennyező forrása lehet a mezőgazdasági földekre kiszórt műtrágya. Adja meg egy műtrágya nevét és összetételét/képletét!

b) Milyen szennyeződés juthat a vizekbe a mosószerekkel?

c) Régen a háziasszonyok mosószappant használtak.

- Kémiai szempontból milyen vegyületek a szappanok?
- Kerülhetett-e a mosószappanokkal olyan szennyezés a vizekbe, mint ma a mosószerekkel? Válaszát indokolja!

d) A kőolaj a természetes vizek felületén úszik. Magyarázza meg a jelenséget!

e) Írja be a helyes válasz betűjelét, a jobb oldalon található cellába!

A kőolaj a vízzel

- A) homogén egyfázisú rendszert alkot.
- B) heterogén kétfázisú rendszert alkot.
- C) homogén kétkomponensű rendszert alkot.
- D) heterogén egykomponensű rendszert alkot.
- E) kolloid oldatot alkot.

f) A mocsárgáz általában metán és szén-dioxid keveréke. Ez a gáz néha magától meggyullad, ezt nevezik lidércfénynek. Írja fel az égés egyenletét!

g) Mi lehet a közvetlen oka a szennyezett természetes vizekben az élőlények pusztulásának?

14 pont	
---------	--

2. Kísérletelemzés

Egy tálcán cink, desztillált víz, etanol, kalcium-karbid, réz, sósav, tömény kénsav és tömény salétromsav található.

a) A tálcán levő anyagok közül melyik van (szilárd anyag tárolására alkalmas) porüvegben és melyik van folyadéküvegben?

b) A reagensek felhasználásával többféle gáz állítható elő.

- Soroljon fel hármat az előállítható gázok közül!
- Írja fel a felsorolt gázok előállításának rendezett egyenletét (a megadott reagensek felhasználásával)!
- Válassza ki a felsorolt gázok közül az(oka)t, amelyet víz alatt fel lehet fogni!
- Válassza ki a felsorolt gázok közül az(oka)t, amelyeknek a sűrűsége kisebb a levegőénél!

15 pont	
---------	--

3. Elemző feladat

Az égés valóságos kémiai folyamatainak feltárásával Lavoisier új szemléletű kémiát alakított ki, melyben már nem valamiféle megfoghatatlan elv, az égés képességét kifejező flogiszton szerepelt, hanem valóságos anyagokról volt szó. Az oxigén központi szerepét az égési reakciókban Lavoisier előtt nem ismerték fel. Lavoisier kiemelkedő érdeme annak megállapítása, hogy az égés oxigénnel való egyesülés, amivel magyarázatot adott az égéstermékek összetételére, de ezzel egyúttal szoros kapcsolatot teremtett a vegyületek ismert csoportjaival, a savakkal és bázisokkal.

Balázs Lóránt, A kémia története (Nemzeti Tankönyvkiadó, 1996) alapján

- a) Írjon egy példát reakcióegyenlettel az égésre, és jelölje, hogy mi oxidálódik, mi redukálódik!

Lavoisier elmélete alapján oxidációnak az oxigén felvételét, redukciónak az oxigén leadását tekintették.

- b) Ma mit nevezünk redukciónak és oxidációnak?

redukció:

oxidáció:

- c) Milyen oxidációszám-változás kíséri az oxidációt, illetve a redukciót?

- d) Tekintsük az alábbi reakcióegyenletet:



Az alábbi egyenletben az

oxidálószer: (képlet és név)

redukálószer: (képlet és név)

Redoxireakciók játszódnak le az elektrolízisnél és a galvánelem működése közben is.

e) Írja fel a Daniell-elemben a katódon és az anódon lejátszódó reakciókat, és jelölje melyik az oxidáció, melyik a redukció!

katód:

anód:

f) Írja fel a sósav elektrolízisekor a katódon és az anódon lejátszódó reakció egyenletét, és jelölje melyik az oxidáció és melyik a redukció!

katód:

anód:

15 pont	
---------	--

4. Táblázatos feladat

Töltse ki olvashatóan a táblázat üresen hagyott celláit!

	Reakciója vízzel (reakcióegyenlet)	
Fenol	1.	2. A fenol anyagi halmazában fellépő legerősebb másodrendű kötőerő:
Kén-dioxid	3.	4. A kén-dioxid központi atomjának oxidációs száma:
Nátrium	5.	6. A folyamatban keletkező gáz oxigénre vonatkoztatott sűrűsége:
Etén (cc. kénsav katalizátor)	7.	8. A reakciótermék égésének egyenlete:
Kalcium- karbid	9.	10. A folyamatban keletkező gáz molekulájában lévő π -kötések száma:
Ammónium- klorid		11. Vizes oldatának kémhatása:
Kalcium-oxid	12.	13. A folyamat köznapi megnevezése:
Ammónia	14.	15. Az ammónia szerkezeti képlete:

15 pont	
---------	--

5. Négyféle asszociáció

Az alábbiakban két anyagot kell összehasonlítania. Írja be a megfelelő betűjelet a táblázat üres celláiba!

- A) Nátrium
- B) Vas
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

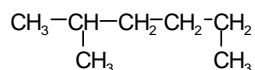
1.	Fémrácsban kristályosodik.	
2.	Kristályrácsát kovalens kötés tartja össze.	
3.	A természetben többféle oxidációs állapotú ionja létezik.	
4.	Vízzel szobahőmérsékleten gázfejlődés közben reagál.	
5.	Híg sósavval reakcióba lép.	
6.	Természetben előforduló érce a bauxit.	
7.	Ionjai fontos szerepet játszanak az emberi szervezetben.	
8.	Szabad levegőn oxidálódik.	
9.	Kősóból állítják elő.	

9 pont

6. Egyszerű választás

Írja be az egyetlen megfelelő betűjelet a válaszok jobb oldalán található üres cellába!

1. Mi a neve a következő vegyületnek?



- A) 2,5-dimetilpentán
- B) 1,4-dimetilpentán
- C) 1,1-dimetilpentán
- D) 2-metilhexán
- E) 5-metilhexán

2. Hány darab elektron található a 11-es rendszámú, 23-as tömegszámú elem 23 g-jában?

- A) $11 \cdot 10^{23}$
- B) $12 \cdot 6 \cdot 10^{23}$
- C) $23 \cdot 10^{23}$
- D) $11 \cdot 6 \cdot 10^{23}$
- E) $6 \cdot 10^{23}$

3. Szerves vegyületekben a szénatom rendűsége azt jelenti, hogy

- A) a szénatom hány másik szénatomhoz kapcsolódik.
- B) a szénatomnak hány pár nélküli elektronja van.
- C) a szénatomok hány vegyértékkel kapcsolódnak egymáshoz.
- D) hány-szoros kötéssel kapcsolódnak a szénatomok.
- E) hányas számú szénatomon található hidroxil- vagy aminocsoport.

4. 25 °C-on, standard nyomáson színtelen anyag a

- A) klór.
- B) hidrogén-klorid.
- C) cink.
- D) kén.
- E) nitrogén-dioxid.

5. Kálium-bromid-oldatba klórgázt vezetünk, ekkor

- A) a klór a bromidionokat brómmá oxidálja.
- B) nem történik kémiai reakció.
- C) az oldat tömege csökken.
- D) több anion lesz az oldatban, mint kation.
- E) a káliumionok redukálódnak.

6. Válassza ki az egyetlen helyes állítást!

- A) A dietil-éter molekulái között hidrogénkötés lép fel.
- B) Az acetaldehid ecetsavvá oxidálható.
- C) Az etilacetát lúgos hidrolízise során ecetsav és etanol keletkezik.
- D) Az etil-alkohol vizes oldata savas kémhatású.
- E) A metángáz sűrűsége nagyobb az azonos hőmérsékletű és nyomású oxigéngáznál.

7. 2 dm³ hidrogén elégetéséhez pontosan mekkora térfogatú, a hidrogénnel azonos hőmérsékletű és nyomású oxigénre van szükség?

- A) 5 dm³
- B) 4 dm³
- C) 3 dm³
- D) 2 dm³
- E) 1 dm³

8 pont

7. Alternatív feladat

A következő feladatnak – érdeklődési körétől függően – csak az egyik változatát kell megoldania. A vizsgadolgozat megfelelő helyén meg kell jelölnie a választott feladat betűjelét (A vagy B). Amennyiben ez nem történt meg, és a választás ténye a dolgozathoz sem derül ki egyértelműen, akkor minden esetben az első választható feladat megoldása kerül értékelésre.

A választott feladat betűjele:

A.) Elemző feladat

A háztartási gázpalackokat propán-bután gázkeverékkel töltik meg.

a) Mely homológ sorhoz tartozik a propán és a bután?

b) Írja fel a megfelelő homológ sor általános képletét!

c) Milyen kristályrácsban kristályosodik a propán és bután?

d) Mindkét gáz megfelelő körülmények között reakcióba lép a klórral.

- Írja fel mindkét esetben a reakcióegyenletet!

- Melyik reakciótípusba sorolható a klórral lejátszódó reakció?

e) Hol fordulnak elő nagyobb mennyiségben ezek a gázok a természetben?

f) Ha csak propánt és butánt tartalmaz a gázpalack, észrevesszük-e színről vagy szagról, ha szivárog a gázpalack? Válaszát indokolja!

B.) Számítási feladat

Az Egyesült Államokban levő Nagy Sóstó (Great Salt Lake) vize 23,0 tömeg% nátrium-kloridot tartalmaz. A tó vizének sűrűsége: 1,15 g/cm³.

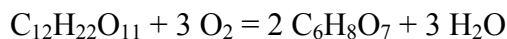
a) Ha 100,0 dm³ tóvízből a víz teljes mennyiségét elpárologtatjuk, hány kg só marad vissza? (A tó vizét tekintjük 23,0 tömeg%-os nátrium-klorid-oldatnak!)

b) Nyári melegben (30,0 °C-on) a tó víztartalma hány %-ának kell elpárolognia, hogy elkezdődjön a sókiválás? (30,0 °C-on a NaCl oldhatósága: 36,5 g / 100 g víz.)

10 pont	
---------	--

8. Számítási feladat

A citromsav ($C_6H_8O_7$) a lekvárok, zselék és gyümölcslevek összetevője, amelyet iparilag cukoroldat (szacharóz) fermentációjával (gombák általi erjesztéssel) a levegő oxigénjét felhasználva állítanak elő az alábbi reakcióegyenlet szerint:



Az oldott állapotú anyagokra vonatkozó képződéshők: $\Delta_k H(H_2O(f)) = -286$ kJ/mol, $\Delta_k H(\text{szacharóz}) = -2226$ kJ/mol, $\Delta_k H(\text{citromsav}) = -1544$ kJ/mol
 $A_r(H) = 1,00$; $A_r(C) = 12,0$; $A_r(O) = 16,0$

a) Számítsa ki a folyamat reakcióhőjét!

b) Ha 20,0 kg 65,0 tömeg%-os cukoroldat teljes cukor tartalmát ezzel az eljárással citromsavvá alakítják, akkor elvileg hány tömeg%-os lesz a kapott oldat citromsavra nézve?

c) Számítsa ki, mennyi hő szabadul fel a b) kérdésben szereplő folyamat során?

14 pont	
---------	--

Figyelem! Az értékelő tanár tölti ki!

	maximális pontszám	elért pontszám
1. Esettanulmány	14	
2. Kísérletelemzés	15	
3. Elemző feladat	15	
4. Táblázatos feladat	15	
5. Négyféle asszociáció	9	
6. Egyszerű választás	8	
7. Alternatív feladat	10	
8. Számítási feladat	14	
ÖSSZESEN	100	

javító tanár

Dátum:

	elért pontszám	programba beírt pontszám
Feladatsor		

javító tanár

jegyző

Dátum:

Dátum: