

Azonosító jel:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2005. október 26.

KÉMIA
KÖZÉPSZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2005. október 26., 14:00

Az írásbeli vizsga időtartama: 120 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

OKTATÁSI 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!
- A számítási feladatokra csak akkor kaphat maximális pontszámot, ha a megoldásában feltünteti a számítás főbb lépéseit is!
- Kérjük, hogy a szürkített téglalapokba semmit ne írjon!

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1. Esettanulmány

Olvassa el figyelmesen az alábbi szöveget és válaszoljon a kérdésekre!

Alumínium a repülőgépgyártásban

Nemrégiben fontos bejelentés volt a British Alcan Aluminium cég részéről az, hogy a következő évtizedben a repülőgépek készítésénél a szokásos anyagokat 75%-ban felváltja az alumínium–lítium ötvözet. A repülőgépgyártásban ugyanis nagy fejlődést hozott mintegy 60 évvel ezelőtt az, hogy a fából és vászonból készült gépeket felváltották az alumíniumból készült repülőgépek. A repülőgépgyártásra használható alumínium–lítium ötvözet 20%-kal könnyebb az előbb felsorolt anyagoknál. A könnyű ötvözetek a 70-es évek olajválsága óta tettek szert különösen nagy jelentőségre. Könnyebb repülőgépek azonos mennyiségű üzemanyaggal ugyanis messzebbre repülnek. A lítium a legkönnyebb fém, érceit Amerikában, Ausztráliában és Afrikában bányásszák. Az alumíniummal való ötvözeteit 1920 óta tanulmányozzák. Számos technikai probléma merült fel azonban a lítiummal kapcsolatban. A lítiumot elterjedten használják zseblámpaelemek készítésénél és nukleáris erőművekben. Kezelése azonban nehézkes, mert levegőn könnyen oxidálódik. Ezeknek a technikai problémáknak a legnagyobb részét ma már megoldották. Egy komoly gond azonban megmaradt, a lítium ára nagyon magas. Az olaj ára ugyanakkor olyan nagymértékben növekedett a hetvenes években, hogy a nagy szilárdságú alumínium–lítium ötvözet ma háromszor gazdaságosabb a hagyományos alumínium-ötvözeteknél. Megjegyzendő, hogy ezek az ötvözetek nemcsak könnyebbek, hanem szilárdabbak, és egyben meglehetősen korrózióállóak is.

(A Sunday Times cikke alapján)

- 1. Adja meg, pontosan hol helyezkedik el a periódusos rendszerben az alumínium és a lítium! Írja fel a két elem vegyértékelektron-szerkezetét!**
- 2. A szöveg szerint mi az előnye az alumínium-ötvözeteknek a repülőgépgyártásban a fával, vászonnal szemben?**
- 3. Milyen adatot kell keresnünk táblázatokban ahhoz, hogy megállapíthassuk, melyik fém a „legkönnyebb”? A szöveg szerint melyik fém a „legkönnyebb”? Számszerűen is adja meg ezt a „könnyűséget”! (Használja a függvény táblázatot!)**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

-
4. A lítium, az alumínium és az alumínium–lítium ötvözet közül melyik
- a legreakcióképesebb,
 - a legnagyobb sűrűségű?
5. Ha egy lítiumdarabkát, illetve egy alumíniumdrót-darabkát vízbe teszünk, akkor az egyik reakcióba lép a folyadékkal.
- Melyik? Írja fel a reakció egyenletét feleslegben vett vízzel!
 - Miért nem lép reakcióba a másik fém? Hogyan lehetne előidézni a reakciót?
6. Soroljon fel két okot arra vonatkozóan, hogy miért előnyös az alumínium–lítium ötvözet használata!
7. A szöveg szerint mi volt korábban az alumínium–lítium ötvözet egyetlen előnytelen tulajdonsága!

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

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. Egyszerű választás

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

1. Az alábbiak közül melyik állítás hibás?

- A) A szódavíz savas kémhatású.
- B) A szóda vizes oldata lúgos kémhatású.
- C) A porcukor adja az ezüstitükör próbát.
- D) A növényi olajok (pl. a napraforgóolaj) elszíntelenítik a brómos vizet.
- E) Vízkőre ecetet csepegtetve pezsgés tapasztalható.

2. A kalcium-oxidra vonatkozó állítások közül melyik helyes?

- A) 1 mólja $3 \cdot 10^{23}$ darab kalciumiont és $3 \cdot 10^{23}$ darab oxidiont tartalmaz.
- B) Köznapi neve oltott mész.
- C) A mészkő oxigénnel való egyesítésével állítható elő.
- D) Közöséges körülmények között fehér színű, szilárd anyag.
- E) Vízben oldva savas kémhatású oldatot kapunk.

3. Melyik elem alapállapotú atomjában van összesen két párosítatlan elektron?

- A) A kalcium.
- B) A kén.
- C) A klór.
- D) A hélium.
- E) Az alumínium.

4. Melyik az etanol konstitúciós izomere?

- A) Az ecetsav.
- B) A dimetil-éter.
- C) A dietil-éter.
- D) Az etil-acetát.
- E) Az acetaldehid.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. Az alábbi reakciók közül melyikben oxidálódik a réz?

- A) $\text{Cu} + \text{Cl}_2 = \text{CuCl}_2$
B) $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu} + \text{FeSO}_4$
C) $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
D) $\text{CuSO}_4 + 2 \text{NaOH} = \text{Cu(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
E) $\text{Cu(OH)}_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$

6. Melyik megállapítás helyes?

- A) A kénatomban kettővel több elektron van, mint a szulfidionban.
B) A szulfidion és az argonatom elektronszerkezete megegyezik.
C) A szulfidion a kénatomból oxidációval képződik.
D) A szulfidion egyszeres negatív töltésű ion.
E) A szulfidion és a kloridion töltése azonos.

7. A kénsavra vonatkozó állítások közül melyik helytelen?

- A) Forró, tömény oldata erős oxidálószer.
B) A tömény kénsav erősen higroszkópos.
C) Katalizátorként is használatos.
D) 0,100 mol/dm³-es oldatában az oxóniumionok koncentrációja 0,100 mol/dm³.
E) Tömény oldatának hígításakor mindig a tömény kénsavat szabad a desztillált vízbe önteni.

8. Oxidáció...

- A) az elektronfelvétel.
B) megy végbe az elektrolizáló berendezés katódján.
C) megy végbe az elektrolizáló berendezés negatív pólusán.
D) megy végbe a galvánelem negatív pólusán.
E) során az oxidációs szám csökken.

9. Melyik vegyület 0,01 mol/dm³ koncentrációjú vizes oldatának pH-ja nagyobb 7-nél, de kisebb 12-nél?

- A) Az ammónia
B) A nátrium-klorid
C) A hidrogén-klorid
D) A nátrium-hidroxid
E) A kén-dioxid

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

10. A DNS-re és az RNS-re is jellemző, hogy:

- A) az állatokban és a növényekben a tulajdonságok átörökítéséért felelős.
 B) molekulája adenint, guanint, citozint és timint tartalmaz.
 C) molekulájában a guanin- és a citozinegységek száma megegyezik.
 D) molekulájában észterkötések vannak.
 E) molekulájában sok ribóz van.

10 pont

3. Négyféle asszociáció

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

- A) Az etén.
 B) Az etin
 C) Mindkettő
 D) Egyik sem

1.	Molekulája lineáris.	
2.	Kormozó lánggal ég.	
3.	Kalcium-karbid és víz reakciójakor keletkezik.	
4.	Az iparban földgáz hőbontásával állítják elő.	
5.	A brómos vizet elszínteleníti.	
6.	Vízaddíciójának végterméke etanol.	
7.	Vízaddíciójának végterméke ecetsav.	
8.	Nátriummal reakcióba lép.	
9.	Köznapi neve acetilén.	
10.	A földgáz fő alkotórésze.	

10 pont

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4. Táblázatos feladat

A hidrogén-klorid, illetve vizes oldatának kémiai reakciója elemekkel, szervetlen és szerves vegyületekkel.

Töltse ki olvashatóan a táblázat számozott celláit!

HCl	Reakciópartner	Reakcióegyenlet	
gáz	etén	1.	<i>A termék neve:</i> 2.
gáz	3.	4.	<i>Szerepe:</i> a PVC-gyártás alapanyaga
oldat	vas	5.	<i>A vas szerepe (hatása) a folyamatban:</i> 6.
gáz	ammónia	7.	<i>A keletkezett vegyület vizes oldatának kémhatása:</i> 8.
oldat	mészke	9.	<i>A reakció közben észlelt tapasztalatok:</i> 10.

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

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. 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.) feladat

Tekintsük a következő ipari folyamatokat!

- a) ammóniaszintézis
- b) alumínium előállítása timföldből
- c) vasgyártás
- d) kőolaj-finomítás (kőolaj-feldolgozás)
- e) a pétisó hatóanyagának közvetlen előállítása

A megfelelő betűvel (vagy betűkkel) válaszoljon! (Megjegyzés! Egy-egy kérdésre egy vagy két betű lehet a válasz!) Adjon választ a kapcsolódó további kérdésre is!

1. A folyamat során lényegében nem történik kémiai átalakulás: _____

Mi az eljárás neve (vagy lényege)? _____

2. A folyamat sav-bázis reakció: _____

Írja fel a reakció egyenletét! _____

3. A folyamat lényege két anyag egyesülése: _____

Exoterm vagy endoterm reakcióról van-e szó? _____

4. Lényege szenes redukció: _____

Írjon fel egy példaegyenletet a lezajló redoxireakciók közül!

5. A folyamat lényege elektrolízis: _____

Milyen körülmények között hajtják végre, milyen elektródokat használnak? _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

B.) Számítási feladat

a) 100 m^3 65 tömeg%-os, $1,40 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű, tömény salétromsavoldat előállításához mekkora térfogatú, $25 \text{ }^\circ\text{C}$ -os, standard nyomású ammóniagázból kell kiindulni, ha az összes reakciót teljesnek (100%-osnak) tekintjük?

b) Melyik gázból hány m^3 szükséges (ugyanezen a nyomáson és hőmérsékleten) ekkora térfogatú ammónia szintéziséhez, ha tudjuk, hogy a szintézis során 90%-os termelést lehet elérni?

12 pont	
---------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

6. Elemző feladat

(A feladat megoldásához a függvénytáblázat adatait használhatja!)

Ha desztillált vízbe egy szem kálium-nitrát kristályt teszünk, akkor az feloldódik.

a) Milyen módszerekkel segíthetjük a só feloldódását, ha több kálium-nitrátot adunk az oldathoz? Válaszát magyarázza!

b) Mi történik és miért, ha telített oldatba még több kálium-nitrátot szórunk? Hogyan érhetjük el, hogy a só feloldódjon? Válaszát indokolja!

c) Kálium-nitrát és nátrium-klorid forrón telített oldatát lehűtjük (azonos tömegű oldatokból indulunk ki)? Mi történik? Mi a különbség a két esetben? Minden választ indokoljon!

d) Mit tapasztalunk és miért, ha kis mennyiségű kálium-nitrátot teszünk benzinbe?

17 pont	
---------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

7. Számítás és kísérletelemzés

Három nagy főzőpohárban 1,00-es és 3,00-as pH-jú salétromsav-, valamint 13,00-as pH-jú nátrium-hidroxid-oldat van.

- a) Fenolftalein-indikátort cseppentve az oldatokhoz melyik esetben történik színváltozás? Milyen lesz az oldat színe?
- b) Milyen színű lesz, az indikátor hatására, a keletkező oldat és miért, ha az 1,00-es pH-jú salétromsavoldatból és a nátrium-hidroxid-oldatból öntünk össze $100\text{--}100\text{ cm}^3$ -t? Válaszát számítással is támassa alá!
- c) Milyen színű lesz, az indikátor hatására, a keletkező oldat és miért, ha a 3,00-es pH-jú salétromsavoldatból és a nátrium-hidroxid-oldatból öntünk össze $100\text{--}100\text{ cm}^3$ -t? Számítsa ki az oldat oxónium- és hidroxidion-koncentrációját! (A keverés közben az oldatok térfogata összeadódik.)
- d) Mekkora térfogatú 1,00-es pH-jú salétromsavoldatot kell a c) kérdésben keletkezett oldathoz önteni, hogy a b) kérdésben képződött oldatával azonos kémhatású oldatot kapjunk?

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

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

8. Számítási feladat

Két szerves vegyületnek azonos a tömegszázalékos összetétele: 40,0 tömeg% szén, 53,3 tömeg% oxigén és ezen kívül még hidrogén.

a) Milyen képletre következtethetünk ezek alapján?

Az egyik vegyületről azt is tudjuk, hogy gáz-halmazállapotú. 1,00 g-jának térfogata 25 °C-on és standard nyomáson 817 cm³.

b) Számítsa ki a vegyület moláris tömegét. Rajzolja fel a szerves anyag konstitúcióját és adja meg a nevét!

A másik vegyületről kiderült, hogy a moláris tömege az előzőnek duplája, vízben oldódik, vizes oldata savas kémhatású.

c) Állapítsa meg a vegyület konstitúcióját és nevét!

12 pont	
---------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	elért pontszám	maximális pontszám
1. Esettanulmány		15
2. Egyszerű választás		10
3. Négyféle asszociáció		10
4. Táblázatos feladat		10
5. Alternatív feladat		12
6. Elemző feladat		17
7. Számítás és kísérletelemzés		14
8. Számítási feladat		12
ÖSSZESEN		100

javító tanár

	elért pontszám	programba beírt pontszám
Feladatsor		

javító tanár

jegyző