

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2007. május 15.

KÉMIA
KÖZÉPSZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2007. május 15. 8:00

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!
- 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!

AMINOSAVAK A VILÁGŰRBŐL

Két európai nemzetközi kutatócsoportnak sikerült világűri körülményeket szimuláló laboratóriumban aminosavakat létrehozni. Ezek a kísérletek megerősítik a föltevést, hogy a földi élet keletkezésében az üstökösöknek és a bolygóközi pornak fontos szerepe lehetett.

Egy leideni vákuum-berendezésben egy alumíniumblokkot héliummal $-261\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra hűtöttek. A készülékbe vízgőzt, szén-dioxidot, ammóniát és metanolt juttattak olyan $-2:1:1:1$ – anyagmennyiség-arányban, amilyenben a csillagok között is előfordulnak. A hűtőblokkon keletkezett vékony jégréteget órákon át ultraibolya sugarak hatásának tették ki. Így utánozták a napfényt, aminek energiája felhasítja a molekulákat, és újakat hoz létre. A jég elemzésekor a kutatók 16 különböző aminosavat találtak, amelyek közül hatnak biológiai szerepe is van.

Az európai Rosetta-misszió lehetőséget nyújt majd a kutatóknak, hogy a helyszínen is ellenőrizhessék kísérleteik eredményét. A szonda 2011-ben mérőműszert juttat a Virtanen üstökös felszínére, amely az ottani jég összetételét fogja vizsgálni. Előzőleg azonban a Stardust űrszonda üstökösport fog begyűjteni és 2006-ban a Földre hozza elemzés céljából. Az ausztráliai Murchison-meteorit vizsgálata is igazolta, hogy a világűrből aminosavak kerülhetnek a Földre: hetvennél több aminosavat sikerült kimutatni benne.

(Természet Világa 133. évf. 10. sz. alapján)

a) Sorolja fel az alumíniumblokkba juttatott anyagok nevét, és adja meg szerkezeti képletüket!

b) A hűtőblokkon keletkezett jégréteg elemzése során talált aminosavak hány százalékának van biológiai szerepe?

c) Számítsa ki a kezdeti „jégréteg” tömegszázalékos összetételét! (Tételezzük fel, hogy az összes bejuttatott anyag megfagy.)

d) Melyik a legegyszerűbb szerkezetű fehérjealkotó aminosav? Adja meg konstitúciós képletét és nevét!

e) A hűtőblokkon keletkezett jégréteg vizsgálata során miért alkalmaztak ultrahangos sugárzást? Mi volt a sugárzás szerepe?

13 pont	
---------	--

2. Egyszerű választás

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

1. Tekintse a következő egyensúlyi folyamatot: $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3$ $\Delta_r H = -92 \text{ kJ/mol}$
Melyik módszerrel lehet eltolni az egyensúlyt a termék képződésének irányába?

- A) A nyomás csökkentésével.
- B) A hőmérséklet csökkentésével.
- C) Ammónia bejuttatásával.
- D) Az alkalmazott nitrogén koncentrációjának csökkentésével.
- E) Katalizátor alkalmazásával.

2. Válassza ki az egyetlen *helytelen* állítást!

- A) Az egyszerű anionok atomokból elektronfelvétellel keletkeznek.
- B) Az atomok mérete a periódusos rendszer főcsoportjaiban fentről lefelé növekszik.
- C) Az atomban lévő protonok és elektronok száma megegyezik a tömegszámmal.
- D) Az elektronegativitás a periódusos rendszer periódusaiban balról jobbra növekszik.
- E) Az elektronleadás oxidációt jelent.

3. Melyik állítás *nem igaz* a fehérfoszforra?

- A) Égése során difoszfor-pentaoxid keletkezik.
- B) Mérgező anyag.
- C) Levegőn is könnyen oxidálódó anyag.
- D) Apoláris oldószerekben jól oldódik.
- E) Vízben jól oldódik.

4. Melyik állítás *igaz* a diszacharidokra?

- A) Közéjük tartozik a cellulóz.
- B) Szilárd halmazuk ionrácsos szerkezetű.
- C) Jól oldódnak vízben.
- D) Monoszacharidokból hidrolízissel előállíthatók.
- E) Mindegyikük pozitív ezüsttükörpróbát ad.

5. Melyik két anyag konstitúciós izomerje egymásnak?

- A) Az etanol és a dimetil-éter.
- B) A benzol és a ciklohexán.
- C) A pentán és a butadién.
- D) Az etanol és a dietil-éter.
- E) A hangyasav és az ecetsav.

6. Az alábbi celladiagrammal jelölt galvánelemnek melyik az anódja, a katódja és mennyi a standard elektródok között mért elektromotoros ereje?

- A) A cink a katód, a réz az anód. $E_{\text{MF}} = 1,1 \text{ V}$
- B) A cink az anód, a réz a katód. $E_{\text{MF}} = - 1,1 \text{ V}$
- C) A cink az anód, a réz a katód. $E_{\text{MF}} = - 0,42 \text{ V}$
- D) A cink az anód, a réz a katód. $E_{\text{MF}} = 1,1 \text{ V}$
- E) A cink a katód, a réz az anód. $E_{\text{MF}} = 0,42 \text{ V}$

7. A vízkeménység

- A) forralással teljesen megszüntethető.
- B) trisó hozzáadásával nem csökkenthető.
- C) csak a vezetékes vízre jellemző.
- D) okozói az oldott kalcium- és magnézium-sók.
- E) növeli a szappan tisztító hatását.

8. Melyik állítás *nem igaz* a fenollal kapcsolatban?

- A) Standard állapotban szilárd anyag.
- B) Vízben korlátozottan oldódik.
- C) Vizes oldata enyhén savas kémhatású.
- D) A műanyaggyártás egyik alapanyaga.
- E) Molekulájában a benzolgyűrűhöz két hidroxil-csoport kapcsolódik.

9. Mennyi szulfátiót tartalmaz 2 mol timsó, aminek képlete: $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$?

- A) 2 db
- B) $2,4 \cdot 10^{24}$ db
- C) 4 db
- D) $1,2 \cdot 10^{24}$ db
- E) $4,8 \cdot 10^{24}$ db

10. Melyik az oxidálószer az $\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{HI}$ reakcióban?

- A) SO_2
- B) I_2
- C) H_2O
- D) H_2SO_4
- E) HI

11. Melyik reakcióval lehet laboratóriumban oxigént előállítani?

- A) Kálium-permanganátra sósavat öntünk.
- B) Cinkre sósavat öntünk.
- C) Kálium-permanganátot hevítünk.
- D) Kalcium-karbidra vizet öntünk.
- E) Réz és tömény salétromsav reakciójában.

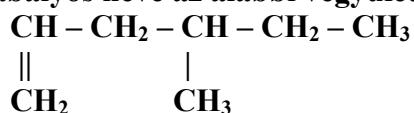
12. Melyik állítás *nem igaz* a kénsavra?

- A) Higroszkópos anyag.
- B) Egyik sója a rézgalic.
- C) Kétértékű sav.
- D) Vízzel való elegyedése endoterm folyamat.
- E) Forró, tömény oldata oldja a rezet.

13. Melyik állítás *igaz* az alábbiak közül?

- A) A ^{63}Cu atomokban 92 db elemi részecske van.
- B) A ^{35}Cl atomok magjában 35 db proton van.
- C) A ^{13}C atomok 13 db neutronot tartalmaznak.
- D) A ^2H atomokban eggyel több elektron van, mint az ^1H atomokban.
- E) A ^{18}O atomokban megegyezik a protonok és a neutronok száma.

14. Mi a szabályos neve az alábbi vegyületnek?



- A) 1-metilén-3-metilpentán
- B) 1,3-dimetilpentán
- C) 4-metilhex-1-én.
- D) 4-etilpent-1-én.
- E) n-oktén.

15. Mi a közös a pH = 3-as sósavban és ecetsavoldatban?

- A) Mindkét oldat oxóniumion-koncentrációja: $3 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$.
 B) Mindkét oldat savkoncentrációja: $1 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$.
 C) Mindkét oldat savkoncentrációja: $3 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$.
 D) Mindkét oldat hidroxidion-koncentrációja: $1 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$.
 E) Mindkét oldat oxóniumion-koncentrációja: $1 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$.

15 pont

3. Négyféle asszociáció

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

- A) Grafit
 B) Alumínium
 C) Mindkettő
 D) Egyik sem

1.	Vezeti az elektromos áramot.	
2.	Háztartási fólia készíthető belőle.	
3.	Ionrácsos anyag.	
4.	Sósavban feloldódik.	
5.	Porszerű formában levegőn meggyújtható, éghető anyag.	
6.	Halmaza delokalizált elektronrendszert tartalmaz.	
7.	Redukáló sajátosságú anyag.	
8.	A természetben elemi állapotban megtalálható.	

8 pont

4. Táblázatos feladat

Töltse ki olvashatóan a két táblázat számozott celláit!

A **hidrogén** előállítása és kémiai reakciója szerves és szervetlen anyagokkal

Az előállítás módja	Reakcióegyenlet	Reakció típusa
Laboratóriumi	1.	redoxi folyamat
Ipari	2.	metán hőbontása

Reakciópartner	Reakcióegyenlet	További kérdések
Etén	3.	<p>4. A reakciópartner molekulájának téralkata:</p> <p>5. A reakció típusa:</p>
Acetaldehid (katalizátor jelenlétében)	6.	7. A termék neve:
Oxigén	8.	9. A termék 25 °C-os, standard nyomású halmazában ható leg-erősebb másodrendű kötés:
Nitrogén	10.	11. A nitrogén oxidációs száma a termékben:

16 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 dolgozathól sem derül ki egyértelműen, akkor minden esetben az első választható feladat megoldása kerül értékelésre.

A választott feladat betűjele:

A.) Táblázatos feladat

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

	Salétromsav	Kénsav
A molekula központi atomjának oxidációs száma	1.	2.
Hogyan történik tömény oldatának elegyítése vízzel?		3.
Tömény oldatának hatása vasra		4.
Mi történik tömény oldatával, ha levegőn állni hagyjuk?		5.
Reakciója nátriumhidroxiddal (reakcióegyenlet)	6.	7.
Tömény oldatának felhasználása a szerves kémiában (1-1 példa)	8.	9.
Tömény oldataik elegyének reakciója benzollal (egyenlet)	10.	
A szerves termék neve	11.	
Az előbbi reakció típusa	12.	

B.) Számítási feladat

Az ember szervezetében az energiatermelésnek két lehetősége van: a biológiai oxidáció és a tejsavas erjedés. Mindkét folyamatban a szőlőcukor átalakítása zajlik enzimek által katalizált, számos lépésben. Ezt a szerves anyagot a sejtek a vérből veszik fel, ahol átlagos mennyisége $1,00 \text{ g/dm}^3$. Egy felnőtt ember teljes vérmennyisége átlagosan 5,50 liter. A szőlőcukrot a szervezet az étkezések közötti időszakokban a májban és az izmokban tárolja glikogén formájában.

A biológiai oxidáció sokkal hatékonyabb energiatermelő folyamat. Erre akkor kerülhet sor, ha a szervezetben elegendő oxigén áll rendelkezésre. Ilyenkor a cukor szén-dioxiddá és vízzé ég el.

Egy 14 év feletti, egészséges férfi átlagos nehézségű munkavégzés mellett napi 12000 kJ, egy nő napi 10000 kJ hasznosítható energiát igényel.

$$\Delta_k H(\text{CO}_2) = -394 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_k H(\text{H}_2\text{O, f}) = -286 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_k H(\text{szőlőcukor}) = -1271 \text{ kJ/mol}$$

a) Adja meg a glükóz képletét! Írja fel a biológiai oxidáció reakcióegyenletét! Számítsa ki a folyamat reakcióhőjét!

b) Adja meg a vércukorszint átlagos értékét mmol/l-ben!

**c) Hány g szőlőcukrot kell elégetnie egy átlagos nehézségű munkát végző férfi szervezetnek egy nap alatt, ha feltételezzük, hogy energiaszükségletét csak ebből fedezi?
(Tegyük fel, hogy a felszabaduló energiát a szervezet 100%-ban hasznosítja.)**

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

6. Elemző feladat

Adja meg az alábbi kijelentéseknek megfelelő egy-egy anyag nevét és kémiai jelét!

1. Sárga színű, szilárd elem:

2. Műtrágyaként alkalmazható só:

3. Pozitív ezüsttükörpróbát ad:

4. PVC égetésekor keletkezik, a környezetre káros:

5. Mérgező, szervesetlen anyag:

6. Ipari létesítmények által kibocsátott, savas esőt okozó gáz:

7. Nemesgáz-elektronszerkezetű ion:

8. Hidroxi-karbonsav:

9. Vizes oldatban színes ion:

10. Színtelen, szagtalan, mérgező gáz, sűrűsége megegyezik az azonos állapotú nitrogén gázéval.

20 pont	
---------	--

7. Számítási feladat

A rézötvözetek közül legfontosabbak a változó összetételű bronzok, sárgarezek és a réz–nikkel ötvözetek. A sárgaréz a réz mellett főleg cinket, esetleg kevés ónt, ólmot, mangánt és vasat tartalmazhat.

Egy sárgarézből készült dísz tárgy pontos összetételét kívánják meghatározni, amely csak a két fő alkotórészt tartalmazza. Vizsgálat céljából 1,635 g mintát lereszelnek belőle, majd feleslegben vett sósav hozzáadásával 122,5 cm³ 25 °C-os, standard nyomású gáz keletkezését mérik.

$A_r(\text{Zn}) = 65,4$; $A_r(\text{Cu}) = 63,5$

a) Számítsa ki az ötvözet tömegszázalékos összetételét! Írja fel a lejátszódó reakció(k) egyenletét!

b) Mekkora térfogatú 0,50 mol/dm³ koncentrációjú sósavat használtak a fenti minta feloldásához? A számításnál vegyük figyelembe, hogy a minta feloldása során 10 % felesleggel dolgoztak!

13 pont	
---------	--

Figyelem! Az értékelő tanár tölti ki!

	maximális pontszám	elért pontszám
1. Esettanulmány	13	
2. Egyszerű választás	15	
3. Négyféle asszociáció	8	
4. Táblázatos feladat	16	
5. Alternatív feladat	15	
6. Elemző feladat	20	
7. Számítási feladat	13	
ÖSSZESEN	100	

javító tanár

Dátum:

	elért pontszám	programba beírt pont- szám
Feladatsor		

javító tanár

jegyző

Dátum:

Dátum: