

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2015. május 14.

KÉMIA
KÖZÉPSZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2015. május 14. 8:00

Az írásbeli vizsga időtartama: 120 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

EMBERI ERŐFORRÁSOK
MINISZTERIUMA

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 megoldásrészletet áthúz, akkor az nem értékelhető!
- A számítási feladatokra csak akkor kaphat maximális pontszámot, ha a megoldásban feltünteti a számítás főbb lépéseit is!
- Kérjük, hogy a szürkített téglalapokba semmit ne írjon!

1. Négyféle asszociáció

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

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

1. Könnyűfém.
2. Jól megmunkálható.
3. Levegőn hevítve megfeketedik.
4. A belőle készült tárgyak közönséges körülmények között nem reagálnak a vízzel.
5. Sósavból hidrogéngázt fejleszt.
6. A sárgaréz egyik alkotórésze.
7. Egyes fém-oxidok redukciójára is használják (pl. a termitreakcióban).
8. Az iparban bauxitból állítják elő.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.

8 pont	
--------	--

2. Táblázatos feladat

Hasonlítsa össze a kalciumot és a kén, illetve azok vegyületeit a táblázatban megadott szempontok szerint!

	<i>Kalcium</i>	<i>Kén</i>
Alapállapotú atomjának vegyértékelektron-szerkezete	1.	2.
Párosítatlan elektronok száma	3.	4.
Az elem rácstípusa, a rácösszetartó kémiai kötés pontos megnevezése	5. 6.	7. 8.
Nemesgáz-szerkezetű ionjának képződése atomjából (egyenlet)	9.	10.
Égésének reakcióegyenlete	11.	12.
Az égéstermék rácstípusa (szilárd állapotban), a rácösszetartó kémiai kötés pontos megnevezése	13. 14.	15. 16.

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

3. Esettanulmány

Olvassa el az alábbi szöveget, és válaszoljon a kérdésekre a szöveg és kémiatudása alapján!

Ásványvizek és gyógyvizek: Magyarországon gyógyvizeknek azokat az ásványvizeket nevezzük, amelyek fizikai tulajdonságaik vagy kémiai összetételük miatt gyógyító hatásúak, és számukra rendelet alapján a gyógyvíz megnevezést engedélyezték.

Azokat a gyógyvizeket, amelyek gyógyhatásukat hosszú ideig megtartják, palackozva is forgalomba hozzák, így a beteg az otthonában is végezheti az ivókúrát. Sokféle kémiai anyagot tartalmazó gyógyvizek kúraszerű alkalmazásával jelentős hatások érhetők el.

Napi folyadékszükségletünk körülbelül 2,5 liter (2,5 dm³), de gyógyvizekből nem szabad ennyit innunk, mivel egyes ionokból túl nagy mennyiség kerülne így a szervezetünkbe.

Néhány elem és élettani jellemzőik:

Kalcium: A csontok és a fogak fontos építőeleme, hiánya csontritkulást, jelentős hiánya izomgörcsöket okozhat. Napi szükséglet: 1 gramm.

Magnézium: "Antistressz-ásványnak" is nevezik, támogatja idegrendszerünket. A fehérje- és szénhidrát-anyagsere fontos eleme, szükséges izmaink működéséhez. Hiánya esetén ingerlékenység, álmatlanság, koncentrációs nehézségek, izomgörcs, fejfájás alakulhat ki. Napi szükséglet: 300-350 milligramm, terhesség és szoptatás idején 450 mg. A nagy mennyiségű magnéziumiontól ugyanakkor keserű ízű lesz a víz.

Nátrium: Részt vesz vízháztartásunk szabályozásában. Fontos szerepet játszik vérnyomásunk szabályozásában és egyes enzimek aktiválásában. Hiánya gyengeséget, émelygést, izomgörcsöt, ájulást okozhat. Napi szükséglet: 1-2 gramm.

Kálium: A nátriummal együtt részt vesz az ingerületi folyamatokban, így az ideg és izom-működésben, a sav-bázis egyensúly és az ozmotikus nyomás fenntartásában. A minimális napi bevitt 1,6 g-ra becsülik, az átlagos napi bevitt 2,0–5,9 g között lehet.

Jód: A pajzsmirigyhormonok termelődése szempontjából fontos mikroelem, szükséges a pajzsmirigy egészséges működéséhez. Nélkülözhetetlen a magzat méhen belüli fejlődéséhez. Hiánya golyvához vezet. Kizárólag orvosi rendelésre és folyamatos orvosi ellenőrzés mellett alkalmazható. Napi szükséglet: 150 mikrogramm.

Szulfát: A szulfátion elsősorban a székrekedés ellen hasznos. A szulfátionok nem szívódnak fel a bélrendszerből, ezért nagyobb koncentrációban alkalmazva ozmotikus okokból adódóan megakadályozzák a víz visszaszívódást, felhígítják a béltartalmat.

Néhány gyógyvíz és ásványvíz összetétele (főbb ionok koncentrációja mg/dm³-ben)

	Gyógyvizek			Ásványvizek		
	Jódaqua	Parádi víz	Mira víz	Natur Aqua	Theodora Kékkúti	Aquarius
Káliumion	20,0	12,0			12,9	
Nátriumion	6700	470	4800	18,0	37,0	53,0
Ammóniumion	20,4					
Kalciumion	202,0	174	230	82,0	280,0	39,3
Magnéziumion	62,0	50,0	496	41,0	57,0	27,9
Kloridion	10 520	47,0	2700			
Bromidion	115,0					
Jodidion	100,0					
Hidrogén-karbonátion	348,0	1780	1226	327,0	1110	378,0
Szulfátion		144	8060	108,0		
Szulfidion		6,2				
Összes ásványi anyag	18 155	4445	17 565	627,0	1600	517,0

(Források: www.gyogyfurdo.abbcenter.com; medaqua.hu/hu/gyogyviz)

-
1. **Hasonlítsa össze a gyógyvizek és a közönséges ásványvizek ásványianyag-tartalmát!**

 2. **Adja meg annak az anionnak a kémiai jelét, amely valamennyi felsorolt gyógy- és ásványvízben előfordul!**

 3. **A magyarországi természetes vizek többsége nem tartalmaz jódot, ezért az asztali sóhoz kevernek kevés jodidot, hogy biztosítsák a napi jódszükségletet. A táblázatban szereplő egyik gyógyvízzel elvileg pótolható a jódszükségletünk. Számítsa ki, mennyit kellene ebből innunk minden nap, feltéve, hogy más forrásból nem kerül jód a szervezetünkbe!**

 4. **A szöveg alapján feltehetően melyik a leginkább keserű a felsorolt vizek közül? Milyen egyedülálló élettani hatása van (a másik öt felsorolt vízhez képest), ha ebből a vízből elegendő mennyiséget iszunk? Mindkét válaszát indokolja!**

 5. **a) A táblázatban szereplő közönséges ásványvizek közül melyiknek a legnagyobb a keménysége? Válaszát indokolja!**

b) Írjon egy példaegyenletet, milyen reakció történik a teáskannában, amikor ezt az ásványvizet használjuk teafőzéshez!

 6. **Számítással bizonyítsa, fedezhető-e NaturAqua ásványvízzel a napi kalciumszükségletünk?**

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

4. Egyszerű választás

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

1. Mekkora térfogatú oxigéngáz szükséges $5,00 \text{ dm}^3$ azonos állapotú szén-monoxid tökéletes elégetéséhez?

- A) $0,50 \text{ dm}^3$
- B) $1,00 \text{ dm}^3$
- C) $2,50 \text{ dm}^3$
- D) $5,00 \text{ dm}^3$
- E) $10,0 \text{ dm}^3$

2. A következő állítások közül melyik igaz?

- A) A klór jobban oldódik vízben, mint benzinben.
- B) A grafit vízben nem, de benzinben jól oldódik.
- C) A konyhasó vízben és benzinben egyaránt jól oldódik.
- D) A kristálycukor benzinben jobban oldódik, mint vízben.
- E) Az etil-alkohol vízzel és benzinnel is elegyedik.

3. Melyik az a trigonális piramis alakú kémiai részecske, mely 11 protont és 10 elektront tartalmaz?

- A) Ammóniamolekula
- B) Ammóniumion
- C) Vízmolekula
- D) Oxóniumion
- E) Hidroxidion

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

- A) a nukleotidok észterkötéssel kapcsolódnak egymáshoz.
- B) bennük adenin, citozin, guanin és timin fordul elő.
- C) bennük a citozin egységek száma megegyezik a guanin egységekével.
- D) bennük az adenin egységek száma megegyezik a timin egységek számával.
- E) bennük a citozin egységek és az adenin egységek száma azonos.

5. Melyik az a vegyület, amelynek molekulájában *nem* 6 delokalizált elektron található?

- A) A benzol.
- B) A toluol.
- C) A purin.
- D) A pirrol.
- E) A piridin.

6. A hidrogén-jodid-képződés és az ammóniaszintézis megfordítható reakciójának egyensúlya egyaránt a vegyületképződés irányába tolható...

- A) a hőmérséklet emelésével.
- B) a nyomás növelésével.
- C) a nyomás csökkentésével.
- D) további hidrogénadagolással.
- E) katalizátor alkalmazásával.

7. Melyik az az erős oxidáló- és vízelvonó szer, amely a szerves vegyületeket is roncsolja?

- A) Tömény salétromsavoldat
- B) Tömény kénsavoldat
- C) Tömény sósav
- D) Tömény foszforsavoldat
- E) Tömény nátrium-hidroxid-oldat

8. Melyik megállapítás hamis?

- A) Ha nátriumot égetünk klórgázban, fehér, szilárd anyag keletkezik.
- B) Ha magnéziumot égetünk levegőn, fehér, szilárd anyag keletkezik.
- C) Ha vasat reagáltatunk sósavval levegő kizárásával, sárgás színű oldat keletkezik.
- D) Ha rezet teszünk sósavba, nem tapasztalunk reakciót.
- E) Ha nátriumot reagáltatunk fenoltaleint is tartalmazó vízzel, bíborvörös oldat keletkezik.

9. Melyik megállapítás hamis a katalizátorokkal kapcsolatban?

- A) A katalizátor hatására gyorsabban beáll a kémiai egyensúly.
- B) A katalizátor hatására megváltozik a reakcióhő.
- C) A katalizátor nem befolyásolja a termék egyensúlyi koncentrációját.
- D) A katalizátor meghatározott reakció(k) sebességét növeli.
- E) A katalizátort a reakció végén eredeti állapotában kapjuk vissza.

10. Melyik megállapítás igaz a szerves vegyületek átalakításaival kapcsolatban?

- A) Az etil-alkohol oxidációjakor ecetsav, redukációjakor etanal keletkezik.
- B) A formaldehid redukációjakor metanol keletkezik.
- C) Az ecetsav szódabikarbónával nátrium-acetáttá redukálható.
- D) Az etil-acetát lúgos hidrolízisekor ecetsav és nátrium-etanolát keletkezik.
- E) Az acetilén vízáddíciójakor etil-alkohol keletkezik.

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)

Tekintsük a következő szénhidrogéneket!

a) Metán b) Etén c) Etin d) Izoprén e) Heptán f) Benzol

Adja meg a kérdésekre a megfelelő szénhidrogén(ek) betűjelét, majd válaszoljon a kiegészítő kérdésekre is!

1. A földgáz fő komponense:
2. A benzin egyik alkotórésze:
Hogyan változtatja a benzinben ennek növekvő aránya a benzin oktánszámát?
3. Erősen rákkeltő hatású vegyület:
4. 25 °C-on és standard légköri nyomáson folyékony vegyület:
5. Levegőn kormozó lánggal ég:
6. Klórral katalizátor nélkül is szubsztitúciós reakcióba lép:
Írjon fel egy példaegyenletet!
7. Brómmal katalizátor nélkül addíciós reakcióba lép:
Írjon egy példaegyenletet! (A egyenletben mutassa a konstitúciókat is!)
8. Brómmal csak katalizátor jelenlétében és melegítve reagál:
Nevezze meg a reakció típusát!
9. Ebből a vegyületből műkaucsukot állít elő az ipar:
Írja fel az előállítási reakció lényegét (a kiindulási anyag és a termék konstitúcióját mutató folyamatábrával vagy egyenlettel) és nevezze meg a reakció típusát!

B)

A kisebb méretű háztartási PB-palack 11,5 kg propán-bután elegyet tartalmaz, amelyben a butántartalom 60,0 tömegszázalék. 2013 augusztusában ennek ára 5175 Ft volt.

- a) Írja fel a propán, illetve a bután égésének reakcióegyenletét (vízgőz keletkezik) és számítsa ki mindkét esetben a reakcióhőt!
- b) Számítsa ki, mekkora hő szabadul fel egy PB-palack tartalmának teljes elégetése során!
- c) Számítsa ki, mennyibe kerül annak a lakásnak a havi fűtődíja, amelynek egy havi energiaigénye 1000 MJ (és ezt teljes egészében PB-gázzal fedezik)!

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

6. Elemző feladat

Standard Daniell-elemet állítunk össze.

- a) Jelölje a Daniell-elem felépítését celladiagrammal! Jelölje a pólusokat és az elektrolitok koncentrációját!
- b) Milyen színű a két elektródfém?
- c) Az egyik elektród vizes oldata színes. Milyen színű? _____
Melyik elektródja ez a galvánelemnek? (Húzza alá!)
anód katód
- d) Írja fel a c) kérdésben szereplő elektródon a galvánelem működésekor (lemerítése közben) lezajló elektródfolyamat egyenletét!

e) Számítsa ki a standard Daniell-elem elektromotoros erejét!

f) A fentiek alapján állapítsa meg, hogy az alábbi kísérleteket elvégezve melyik esetben megy végbe kémiai reakció! Húzza alá a megfelelő választ!

- rézlemez mártunk cink-nitrát-oldatba
- cinklemez mártunk réz(II)-nitrát-oldatba

Írja fel a végbemenő reakció egyenletét is!

g) Hogyan változik a reakció közben a fémlemez tömege? Indokolja választát!

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

7. Számítási feladat

Egy üzem napi 1000 m^3 szennyvizet termel, amely erős savat tartalmaz és pH-ja 4,00. (Tekintse az oldatot tiszta sósavnak a számításhoz!) Ezt az oldatot a csatornába engedés előtt semlegesíteni kell.

a) Égetett mész vagy mészkőpor lenne biztonságosabb ehhez? Indokolja választát, és számítsa ki belőle a semlegesítéshez szükséges napi mennyiséget!

b) Egy, az üzemmel szomszédos másik üzem napi 3000 m^3 erős lúgot tartalmazó pH = 9,00-es szennyvizet termel. (Tekintse ezt a számításokhoz NaOH-oldatnak.) Melyik szennyvíznek hány százaléka marad közömbösítetlenül naponta, ha a két szennyvizet egy közös kádba vezetik?

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

8. Elemző és számítási feladat

Alternatív üzemanyagként sokféle növényből állítanak elő bioetanolt. A növényi keményítő vagy a rostok cellulóza kiválóan alkalmas erre. A poliszacharidok hidrolízise után erjesztéssel készül az alkohol. (A vízmentes etanol sűrűsége $0,789 \text{ g/cm}^3$.)

- a) Írja fel a cellulóz összegképletét!
- b) Nevezze meg a cellulóz hidrolízise során képződő monoszacharidot!
- c) Számítsa ki, hogy 1,00 kg cellulóz teljes hidrolízise során elvileg hány kg monoszacharidot nyerhetünk?
- d) Írja fel a monoszacharid etanollá erjedésének egyenletét!
- e) Egy technológiai modellkísérlet azt mutatta, hogy 100 g keményítóből 65 cm^3 bioetanolt tudtak előállítani. Hány százalékos veszteséggel sikerült előállítani ebben a modellkísérletben a bioetanolt?

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

	maximális pontszám	elért pontszám
1. Négyféle asszociáció	8	
2. Táblázatos feladat	14	
3. Esettanulmány	13	
4. Egyszerű választás	10	
5. Alternatív feladat	15	
6. Elemző feladat	13	
7. Számítási feladat	12	
8. Elemző és számítási feladat	15	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	100	

javító tanár

dátum

	elért pontszám egész számra kerekítve	programba beírt egész pontszám
Feladatsor		

javító tanár

jegyző

dátum

dátum