

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2017. október 19.

KÉMIA

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2017. október 19. 14:00

Időtartam: 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. Egyszerű választás

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

1. Melyik állítás igaz a $^{40}\text{Ca}^{2+}$ - és $^{35}\text{Cl}^-$ - ionra?

- A) Megegyezik a rendszámuk.
- B) Megegyezik a tömegszámuk.
- C) Ugyanannyi elektront tartalmaznak.
- D) Ugyanannyi neutronot tartalmaznak.
- E) Ugyanannyi protont tartalmaznak.

2. Melyik állítás *nem* igaz a nitrogénre?

- A) A 2. periódus eleme.
- B) Az V. főcsoport tagja.
- C) Molekulája háromszoros kötést tartalmaz.
- D) A nitrogénatom mindig három kovalens kötést alakít ki.
- E) Rácsát diszperziós kölcsönhatás tartja össze.

3. Melyik párosítás esetén *nem* egyezik meg a részecskék téralkata?

- A) Ammóniamolekula és oxóniumion
- B) Metánmolekula és szén-tetraklorid-molekula
- C) Ammóniumion és metánmolekula
- D) Vízmolekula és kén-dioxid-molekula
- E) Szén-dioxid-molekula és kén-dioxid-molekula

4. Az alumínium atomból az ionjának képződése...

- A) oxidáció.
- B) redukció.
- C) sav-bázis átalakulás.
- D) egyesülés.
- E) exoterm átalakulás.

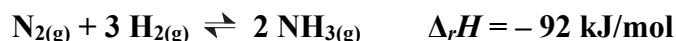
5. A só közé homok keveredett. Milyen művelettel (műveletekkel) nyerhető ki a keverékből a tiszta só?

- A) Desztillációval.
- B) Vízen való oldással és szűréssel.
- C) Vízen való oldással, szűréssel és bepárlással.
- D) Mágnes segítségével.
- E) Csak kémiai reakció(k) segítségével.

6. 20 °C-on 100 gramm víz 45 gramm keserűsót képes feloldani. Melyik esetben keletkezik telített oldat?

- A) 25 gramm víz és 12 gramm keserűső összekeverésekor.
- B) 25 gramm víz és 10 gramm keserűső összekeverésekor.
- C) 25 gramm víz és 8 gramm keserűső összekeverésekor.
- D) 25 gramm víz és 6 gramm keserűső összekeverésekor.
- E) 25 gramm víz és 4 gramm keserűső összekeverésekor.

7. A következő egyensúlyi folyamatot hogyan lehetne az ammónia képződésének irányába eltolni?



- A) Melegítéssel.
- B) Vas katalizátor alkalmazásával.
- C) A nitrogén koncentrációjának csökkentésével.
- D) A nyomás növelésével.
- E) A hidrogén koncentrációjának csökkentésével.

8. A kénsavra vonatkozó állítások közül melyik hamis?

- A) Sói a szulfátok.
- B) Sűrűsége nagyobb a víz sűrűségénél.
- C) Hígítása erősen exoterm folyamat.
- D) Tömény oldata a választóvíz.
- E) Tömény oldata a cukrokat elszenesíti.

9. Az alábbiak közül melyik vegyület okozhat változó vízkeménységet?

- A) CaCO_3
- B) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- C) CaCl_2
- D) $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$
- E) NaHCO_3

10. Az etanolra vonatkozó állítások közül melyik hamis?

- A) 70 %-os oldatát fertőtlenítésre használják.
- B) Gabonafélékből is előállítható.
- C) Benzinnel elegyedik.
- D) Vizes oldata savas kémhatású.
- E) Glükózból szeszes erjedéssel keletkezik.

11. A keményítőre vonatkozó állítások közül melyik hamis?

- A) Több millió glükóz-egység építi fel.
- B) Az amilóz hélix-szerkezetű.
- C) Hideg vízben rosszul oldódik.
- D) Jóddal kék színreakciót ad.
- E) Növényi tartaléktápanyag.

12. A zsírok és olajok...

- A) mindig szilárd halmazállapotúak.
- B) mindig növényi eredetűek.
- C) vízben jól oldódnak.
- D) peptid-kötéseket tartalmaznak.
- E) észter-kötéseket tartalmaznak.

13. Mi a PVC monomerjének összegképlete?

- A) C_2H_4 .
- B) C_2F_4 .
- C) C_2H_3Cl .
- D) C_5H_8 .
- E) C_3H_6 .

14. Az alábbiak közül melyik vegyület forráspontja a legmagasabb?

- A) Metán
- B) Propán
- C) Aceton
- D) Acetaldehid
- E) Glicin

14 pont

2. Esettanulmány

Olvassa el figyelmesen a szöveget és válaszoljon az alább feltett kérdésekre tudása és a szöveg alapján!

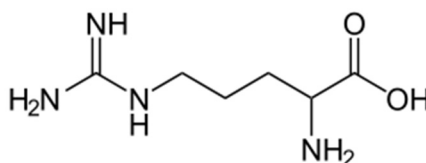
Fogkrém savsemlegesítő technológiával

A fluorid – amely bizonyítottan csökkenti a fogszuvasodás gyakoriságát – 60 évvel ezelőtt lett a fogkrémek alkotórésze. Most egy újabb, a maga nemében úttörő termék kerül a piacra. Ez a fogkrém a fluoridvegyületek fogszuvasodást megelőző hatását nagyban támogatva már a fogszuvasodás kezdeti szakaszában kifejti hatását.

A fogkrém technológiája segít a fogzománc károsodása és a fogszuvasodás kialakulása előtt semlegesíteni – a foglepedék baktériumai által – a cukrok lebontásából termelt savakat, valamint fiziológiás szintre visszaállítani a foglepedék pH értékét. A különösen fejlett technológiának köszönhetően, a fogkrém a fogszuvasodás kezdeti szakaszában az ásványi sók kioldódását 50%-kal, az új fogszuvasodás kialakulásának gyakoriságát pedig 20%-kal csökkenti a csak fluoridot tartalmazó fogkrémekhez képest.

Még egy szigorú diéta sem képes teljesen megvédeni minket a szénhidrátfogyasztástól, hiszen a mai kor emberének tápláléka tele van ún. „rejtett cukrokkal”. Általában nem tudatosul bennünk, hogy az általunk elfogyasztott élelmiszerek többsége cukrot is tartalmaz. Itt nem csak az édességekben található szacharózzal, valamint a tej és tejtermékekben lévő laktózzal, és az üdítőitalokról van szó. Még az olyan egészséges ételek is, mint a gyümölcsök és a gyümölcslevelek fogyasztása is hozzájárul a fogszuvasodás kialakulásához a bennük található nagy mennyiségű fruktóz miatt. A megkérdezettek közel egyharmada úgy gondolja, hogy ha megeszik egy almát, az ugyanolyan hatásos, mintha fogat mosna! Miközben egy nagy alma körülbelül 27 g monoszacharidot tartalmazhat, amely 5 teáskanál cukornak felel meg.

A baktériumok a cukrokból anyagcseréjük során savakat termelnek – elsősorban tejsavat (2-hidroxi-propánsav) –, amelyek a demineralizáció (ásványianyag-vesztés) és ezáltal a fogszuvasodás legfőbb okozói. A kérdés az, hogyan semlegesíthetjük ezeket a savakat? Kiderült, hogy az arginin, amelyet az orvostudományban már évek óta alkalmaznak, segíthet ebben – tájékoztattott Dr. Alberth Márta a Debreceni Egyetem tanszékvezetője.



Az arginin szerkezete

A széles körben elvégzett klinikai vizsgálatok eredményei megerősítik azt a tényt, hogy egy forradalmi és igen jól használható új termékkel van dolgunk, amely a természet erejének hatékony felhasználásával, nemcsak megelőzi a fogszuvasodás korai tüneteinek kialakulását, hanem vissza is fordítja a folyamatot. A szánkban élő számos baktérium képes ugyanis lebontani az arginintornitinné (2,5-diamino-pentánsavvá), szén-dioxiddá és ammóniává, s e folyamat révén semlegesíteni a cukorsavakat. Kalcium és fluorid jelenlétében – amit a fogkrém kalcium-karbonát, ill. nátrium-monofluor-foszfát formájában tartalmaz – megindulhat a remineralizáció, azaz a fogzománc visszaépülése: vagyis a fogszuvasodás akár vissza is fordítható.

Érdeemes nagyobb hangsúlyt fektetnünk a szájhygiénára, hiszen a fejlett európai országokhoz képest nem állunk jó helyen. Fogkeféből évente átlagosan másfelet használunk el, pedig 3 havonta kellene újat venni, sőt egyes betegségek után is a fogkefe cseréje indokolt a fogorvosok szerint. A friss kutatás alapján Magyarországon évente átlagosan csak 3,8 (!) – tehát negyedévente 1 – tubus fogkrémet vásárolunk, szájvízből pedig Nagy-Britanniában évente átlagosan háromszor annyi fogy, mint nálunk. A legfontosabb a megfelelő technikával végzett rendszeres fogmosás, különösen a cukrot tartalmazó ételek után. A cukorsav-semlegesítővel ellátott fogkrémek használatával növelhetjük fogaink védelmét és csökkenthetjük a fogszuvasodás kockázatát.

(Forrás: Burne, Robert A., and Robert E. Marquis. "Alkali production by oral bacteria and protection against dental caries." *FEMS microbiology letters* 193.1 (2000): 1-6. alapján)

- a) **Milyen kémiai folyamat révén okoznak a cukrok fogszuvasodást?**

- b) **Helyettesíti-e az alma fogyasztása a fogmosást? Indokolja választát!**

- c) **Hogyan változik a nyál, ill. a foglepedék pH-ja cukortartalmú étel elfogyasztása után?**

- d) **Rajzolja fel a konstitúciós képletét annak a szövegben említett anyagnak, amely közvetlenül felelős a foglepedék pH-jának említett változásáért!**

- e) **Nevezzen meg két olyan funkciós csoportot, amelyet az arginin molekulája tartalmaz!**

- f) **Sorolja fel a cikkben bemutatott fogkrém hatóanyagait, amelyek szerepet játszanak a fogszuvasodás megelőzésében, ill. visszafordításában!**

- g) **Az arginin lebontásának szervesetlen termékei közül melyik felelős a fogszuvasodást gátló hatásért? Miért?**

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

3. Négyféle asszociáció

Az alábbiakban az anyagi halmazok két típusát kell összehasonlítani. Írja be a megfelelő betűjelet a táblázat üres celláiba!

- A) Kolloid rendszer
- B) Valódi oldat
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

1. Ez keletkezik, ha 10 g konyhasót 100 g vízzel rázunk össze.
2. Ez keletkezik, ha 1 kg konyhasót 1 liter vízzel rázunk össze.
3. Ez keletkezik, ha 1 g szappanforgácsot 1 liter vízzel rázunk össze.
4. Ez keletkezik, ha homokot vízzel keverünk össze.
5. A tojásfehérje vizes oldata ebbe a csoportba tartozik.
6. A víz és etil-alkohol elegye ebbe a csoportba tartozik.
7. A gélek ebbe a csoportba tartoznak.
8. Az ilyen anyagi halmazok mindig többkomponensűek.
9. A vas- és kénpor keveréke ebbe a csoportba tartozik.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.

9 pont	
--------	--

4. Kísérletelemző feladat

Azonos körülmények között (25 °C-on, standard légköri nyomáson) három átlátszó, azonos tömegű és egyaránt 500 cm³ térfogatú üveghengert töltöttünk meg különböző gázokkal.

Az „A” hengert hidrogénnel,
a „B” hengert oxigénnel,
a „C” hengert pedig klórral.

- a) Adja meg a tartályokban lévő gázok színét!
- b) Melyik tartályban van a legnagyobb tömegű gáz? Válaszát indokolja!
- c) Melyik tartály tartalmazza a legtöbb molekulát? Indokolja válaszát, és számítsa ki a választott tartályban lévő molekulák számát!
- d) Az egyik tartályban lévő gáz előállításakor az üveghengert szájával lefelé tartottuk. Melyik gáz esetében és miért jártunk így el?
- e) A hengerek megtöltésekor fel lehet-e fogni víz alatt – számottevő veszteség nélkül – az egyes gázokat? Indokolja válaszát!

A henger:

B henger:

C henger:

f) Adja meg az egyik gáz egy lehetséges laboratóriumi előállításának egyenletét!

g) Karikázza be, melyik esetben keletkezne nagyobb tömegű reakciótermék! Válaszát indokolja!

I. A és B hengerekben lévő gázok reakciójakor

II. A és C hengerekben lévő gázok reakciójakor

h) A C hengerben lévő gáz (megfelelő körülmények között) reagálna metánnal, illetve etilénnel is. Adja meg a reakciók egyenletét és típusát!

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

5. Táblázatos feladat

A következő táblázatban három különböző, 6 szénatomot tartalmazó szerves vegyület szerepel. Töltse ki a táblázat üresen hagyott celláit!

A vegyület neve	Benzol	Fenol	Glükóz
Összegképlete	1.	2.	3.
A szerves anyagok mely csoportjába tartozik?	4.	5.	6.
Halmazállapota (25°C-on, standard légköri nyomáson)	7.	8.	9.
Molekulája tartalmaz-e hidroxil-csoportot?	10.	11.	12.
A molekulában delokalizált elektronpárok száma	13.	14.	15.
Élettani hatása vagy jelentősége	16.	17.	18.
Közülük az egyik adja az ezüsttükör-próbát. Melyik az? Adja meg a pozitív próbáért felelős funkciós csoport nevét és képletét!	19.		
Közülük az egyik levegőn könnyen meggyújtható és erősen kormozó lánggal ég. Melyik vegyület az?	20.		

14 pont

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

A választott feladat betűjele:

A) Elemző feladat

A táblázatba foglalt tulajdonságok az alábbi anyagokra vonatkoznak:

- A) Fe B) CO C) H₂S D) MgO
E) SiO₂ F) NH₃ G) HNO₃ (10 tömegszázalékos oldata)

Írja be a táblázatba a megfelelő anyag(ok) betűjelét, és válaszoljon a kérdésekre is! (Amennyiben több megoldás is létezik, elegendő egyet megadni!)

Ennek a két anyagnak a reakciójával egy fontos, műtrágyaként használható anyag állítható elő. (1.) Írja fel az előállítás egyenletét! (2.)	1. és 2.
A természetben nagy mennyiségben megtalálható, atomrácsos anyag. (3.)	3.
Szintelen, szagtalan gáz. (4.) Írjon egy példát arra, hogyan keletkezhet a mindennapokban! (5.)	4. 5.
Fenolftaleines vízben oldva színváltozást tapasztalunk. (6.) Adja meg a kémhatás-változásért felelős részecske nevét!(7.)	6. 7.
SO ₂ -dal való reakciója során sárga, szilárd anyag keletkezik. (8.) Adja meg a reakció egyenletét! (9.)	8. 9.
Ez a két anyag gázképződés nélkül reagál egymással. (10.) Adja meg a reakció egyenletét (11.) és típusát is! (12.)	10. és 11. 12.
Ez a két anyag gázfejlődés közben reagál egymással. (13.) Adja meg a reakció egyenletét (14.) és a keletkező oldat színét! (15.)	13. és 14. 15.

B) Számítási feladat

2016-ban Rióban a nyári olimpiák történetében az eddigi legnagyobb méretű és legnagyobb tömegű érmekeket adták át. Minden érme 500 grammos volt, de nem mindegyik abból készült, amit a neve takar.

Az érmekekről az információkat a következő táblázatban foglaltuk össze:

A medál neve	Aranyérem	Ezüstérem	Bronzérem
Összetétele (tömeg %)	98,8 % ezüst, bevonva 24 karátos (tisztá) arannyal	100 % ezüst	95,0 % rezet és 5,0 % cinket tartalmazó ötvözet
(*) Előállítási ára (dollár)	565	315	2,4
Az olimpián kiosztott érmekek száma	812	812	814
A magyar sportolók által elnyert érmekek száma	8	3	4

Az arany sűrűsége $19,3 \text{ g/cm}^3$, az ezüst sűrűsége pedig $10,5 \text{ g/cm}^3$.

- a) Melyik érme nem az, amit a neve takar?
- b) Az ezüstérem és az aranyérem közül melyik a nagyobb térfogatú? Számítsa ki a két érme térfogatának különbségét!
- c) Tegyük fel, hogy bármely érme értéke (*) két dologból tevődik össze: 2 dollár előállítási költségből és a felhasznált fémek árából. Számítással határozza meg, hogy az érmekek készítésekor hány-szorosa volt az arany ára az ezüst árához képest!
- d) Elvileg mekkora térfogatú tömény salétromsav-oldatra volna szükség a magyarok által elnyert ezüstérmekek feloldásához, ha
- az oldatot 50,0 %-os feleslegben alkalmazzuk,
 - a tömény oldat 68,0 tömegszázalékos, sűrűsége $1,40 \text{ g/cm}^3$,
 - a lejátszódó reakció egyenlete: $\text{Ag} + 2 \text{HNO}_3 = \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

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

7. Számítási feladat

A henna egy gyorsnövekedésű, örökzöld bokor levelének szárított, por formában elterjedt népszerű festékanyaga. Természetes vöröses-barna színét a növény levelében jelen lévő festékanyag, a lawsone adja. A festékanyag a bőrben, hajszálban, körömben lévő keratinnal érintkezve vörös elszíneződést okoz, emiatt is nevezik vörös hennának.

A lawsone tömegszázalékos összetétele a következő:

68,97 % szén, 27,58 % oxigén, 3,45 % hidrogén.

- a) Számítással határozza meg a lawsone moláris tömegét, ha tudjuk, hogy molekulája 3 db oxigénatomot tartalmaz!

- b) Határozza meg a lawsone molekulaképletét!

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

8. Számítási feladat

Az építkezés után megmaradt égetett mész levegőn állva elkarbonátosodott. Az átalakulás mértékét szeretnénk meghatározni. A vizsgálathoz használt 5,12 gramm tömegű mintát, mely kalcium-oxidot és kalcium-karbonátot tartalmaz, levegőn hevítjük. A hevítés során a minta tömege 1,76 grammal csökken.

- a) Írja fel a hevítés során lejátszódó reakció egyenletét!
- b) Számítással határozza meg, hogy mekkora tömegű kalcium-karbonátot tartalmazott a vizsgált minta!
- c) A tárolt égetett mész hány %-a karbonátosodott el?
- d) A kiindulási keverék mekkora térfogatú 2,40 mol/dm³ koncentrációjú sósavval reagálna? Adja meg a lejátszódó reakció(k) egyenletét is!
- e) A hevítés utáni anyagból mekkora tömeget kellene vízben oldani, hogy 500 cm³ pH = 12,0-es oldatot kapjunk?

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

	pontszám	
	maximális	elért
1. Egyszerű választás	14	
2. Esettanulmány	10	
3. Négyféle asszociáció	9	
4. Kísérletelemző feladat	15	
5. Táblázatos feladat	14	
6. Alternatív feladat	15	
7. Számítási feladat	8	
8. Számítási feladat	15	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	100	

dátum

javító tanár

Feladatsor	pontszáma egész számra kerekítve	
	elért	programba beírt

dátum

dátum

javító tanár

jegyző