

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2017. május 19.

KÉMIA

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2017. május 19. 8:00

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. 400 mg nátrium-hidroxidot feloldunk 100 cm³ vízben. Mennyi a keletkezett oldat pH-ja?

- A) 1,00
- B) 2,00
- C) 4,00
- D) 12,0
- E) 13,0

2. Az $N_2 + 3 H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 (\Delta_r H < 0)$ egyensúlyi folyamat melyik esetben tolódik az alsó nyíl irányába?

- A) Ha csökkentjük a hőmérsékletet.
- B) Ha csökkentjük a nyomást.
- C) Ha csökkentjük az ammónia koncentrációját.
- D) Ha növeljük a nitrogén koncentrációját.
- E) Ha katalizátort alkalmazunk.

3. Melyik állítás nem igaz?

- A) Mind az elektrolizáló cellában, mind a galvánelemben az anódon oxidáció történik.
- B) A galvánelem kémiai folyamat révén elektromos energiát termel.
- C) Mind az elektrolizáló cellában, mind a galvánelemben a katód a negatív pólus.
- D) Elektrolízis megvalósítható nátrium-klorid-oldatban és nátrium-klorid-olvadékban is.
- E) Mind az elektrolízis során, mind a galvánelemben mindig redoxi reakció játszódik le.

4. Melyik vegyület esetén jellemző reakció a szubsztitúció?

- A) Benzol
- B) Propén
- C) Acetilén
- D) Olajsav
- E) Formaldehid

5. Melyik elnevezés helytelen?

- A) 2,3-dimetilbután
- B) 2-metilpent-1-én
- C) etán-1,2-diol
- D) 3-etilhexán
- E) 2-etilpentán

5 pont

2. Esettanulmány

Olvassa el figyelmesen az alábbi szöveget, és válaszoljon a kérdésekre!

Hogyan keletkeznek a cseppkövek?

A barlangok páratlan szépségű díszei a sok-sok millió vízcsepp munkája nyomán létrejött, különféle színű és formájú cseppkőképződmények, melyek nevüket a “tsepegő kő”, “csepegő kő” kifejezés után kapták. Az 18-19. században még minden olyan ásványra ezeket a szavakat alkalmazták, melyek a víz csepegése, szivárgása nyomán jöttek létre, függetlenül annak összetételétől. A 19. század végétől kezdve a turisták számára készült, útleírások átvették a kifejezést és a magyarországi barlangok nagy részét csepegő-kő, majd cseppkőbarlangnak nevezték. Ma már a legtöbb embernek a cseppkő szó hallatán a mészkő barlangokban keletkező kalcium-karbonát kiválások jutnak eszébe.

A cseppkövek keletkezése rendkívül összetett folyamat, melyet számos tényező befolyásol. A csapadékvíz, mely a barlangok kialakulásáért is felelős, a benne lévő szén-dioxid hatására savassá válik, így a repedésekbe beszivárogva oldani képes a mészkövet. Először is azt kell tisztáznunk, honnan kerülhet szén-dioxid a vízbe: kisebb részben a levegőből, nagyobb részt a mészkőreteg feletti talajtakarón átszivárogva a gyökérszónából, mely szén-dioxidban rendkívül dús. Ez az enyhe szénsavas oldat a mészkő repedéseibe szivárog, ahol a kőzetet oldani kezdi. A repedésben lefelé haladó vízcsepp nyomása a felette lévő víz súlyának következtében fokozatosan növekszik így oldóképessége is egyre nagyobb lesz és egyre több meszet szállít magával. A barlang szabad légterébe érkezve a víz nyomása lecsökken és ahhoz hasonlóan, mint ahogy a kinyitott szénsavas üdítőitalból elszökik a szénsav, a mésszel telített víz szénsavtartalma is lecsökken, oldóképessége ezáltal kisebb lesz, a benne lévő fölösleges mész kiválik – a barlang mennyezetén függő, üreges belsejű szalmacseppkő alakul ki. Amikor később a vízvezető csatorna valami oknál fogva elzáródik, a víz a cseppkő külső felületén csorog le és a mésztartalom kívül rakódik le, a függőcseppkő vastagodni kezd. Mivel a lecsöppenő víz nem veszíti el teljes mésztartalmát, és közben azonban további szén-dioxid távozik belőle, a barlangok talapzatán alulról felfelé növekvő állócseppkövek is képződhetnek.

A cseppkő növekedési sebességét pontosan meghatározni elég nehéz feladat, sőt nyugodtan kijelenthetjük, minden cseppkő növekedésének más és más a sebessége, melyet számtalan tényező befolyásol, például a felszínen lehulló csapadék mennyisége, a hőmérséklet vagy épp a barlang feletti növényzet. Az is előfordulhat, hogy egy cseppkő sokáig egyenletesen növekszik, majd valami oknál fogva elzáródik a hajszáltrepedés amin keresztül a cseppkővet tápláló víz szivárog és a cseppkő növekedése megáll. Több kutatást, megfigyelést is végeztek már a szakemberek a cseppkövek növekedésével kapcsolatban, melyek során arra a megállapításra jutottak, hogy a cseppkövek átlagosan évi 0,2mm-t növekednek, vagyis körülbelül száz év kell ahhoz, hogy egy cseppkő 2 centimétert növekedjen – ismét hangsúlyozva, hogy ez helyenként sokkal több, de akár sokkal kevesebb is lehet.

*(Az Abaligeti cseppkőbarlangról készült tájékoztató alapján
<http://www.abaligetibarlang.hu/>)*

a) Milyen kőzetből álló hegységekben alakulhat ki cseppkőbarlang? Adja meg a kőzet kémiai nevét és képletét!

b) Mi okozza a csapadékvíz savasságát? Adja meg a vegyület képletét!

c) A szöveg alapján fogalmazza meg, hogy mi szabályozza a csapadékvíz „oldott mész” tartalmát!

d) Mi valójában a szövegben használt „oldott mész”-tartalom? Adja meg a vegyület nevét és képletét!

e) Írja fel annak a reakciónak az egyenletét, amely megfelel a szövegben leírt „a csapadékvízben lévő fölösleges mész kiválik és szalmacseppkő keletkezik” mondatnak!

f) A cseppkőbarlangokban levő cseppkövek akár 1 méter magasak is lehetnek. Átlagosan mennyi idő kell a kialakulásukhoz?

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

3. Négyféle asszociáció

Írja be a megfelelő betűjelet a táblázat üres celláiba!

- A) Kation
- B) Anion
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

1. Atomból elektronfelvétellel képződik.
2. Többszörösen pozitív töltésű is lehet.
3. Az ionrácsos vegyületeket alkotja.
4. Atomból elektronleadással képződik.
5. Csak egyszeres töltéssel létezik.
6. Összetett ion formája is létezik.
7. A nemesgázokat alkotja.

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

7 pont	
--------	--

4. Elemző feladat

Allotróp módosulatok

Számos elemnek ismertek allotróp módosulatai.

a) Mit nevezünk allotróp módosulatnak?

b) Egészítse ki az alábbi felsorolást úgy, hogy minden elemnél a megadott számú módosulat neve szerepeljen:

oxigén: dioxid (O₂)

foszfor:

szén:

c) Az oxigén allotróp módosulatai ugyanabban a kristályrácsban kristályosodnak. Melyik kristályrács ez?

.....

Írja le az oxigén két allotróp módosulatának legfontosabb élettani jelentőségét!

.....

.....

d) Adja meg a szén két (legismertebb) allotróp módosulatának kristályrács-típusát! Húzza alá azokat a tulajdonságokat, amelyek jellemzik az egyes módosulatokat!

Az allotróp módosulat neve
Az allotróp módosulat rács típusa	1.	6.
Oldódás vízben	2. igen nem	7. igen nem
Olvadáspont	3. kicsi nagy	8. kicsi nagy
Keménység	4. puha kemény	9. puha kemény
Elektromos vezetőképesség	5. vezető szigetelő	10. vezető szigetelő

e) A foszfor egyik allotróp módosulata veszélyes az emberre. Melyik ez a módosulat és miért veszélyes?

16 pont	
---------	--

5. Táblázatos feladat

Az alábbi táblázatban természetes és mesterséges óriásmolekulák szerepelnek. Értelemszerűen töltsse ki az üres cellákat, megadva az óriásmolekula nevét, a felépítő monomer nevét és/vagy konstitúciós képletét, és az óriásmolekula képződése során lejátszódó reakció típusát!

Óriásmolekula neve	Felépítő monomer neve/konstitúciós képlete	Az óriásmolekula keletkezésekor lejátszódó reakció típusa
Cellulóz	1. név:	2.
Műgumi (alapanyaga)	3. név: 4. konstitúciós képlet:	5.
PVC	6. konstitúciós képlet:	7.
8.	név: glükóz	polikondenzáció

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

A választott feladat betűjele:

A) Elemző feladat

A felsorolásban szereplő vegyületeket kell a megadott tulajdonságokhoz besorolni. Válaszként a vegyület neve vagy képlete is megadható! Egy tulajdonsághoz több vegyület is felsorolható és egy vegyületet több helyre is be lehet írni. A helytelen besorolásért pontlevonás jár!

acetone, ammónium-klorid, benzol, dietil-éter, ecetsav, etanol, ezüst-klorid, glükóz, rézgálic

a) Vízen szobahőmérsékleten jól vagy korlátlanul oldódik:

.....

b) Szobahőmérsékleten (25 °C-on) folyadék:

.....

c) Vizes oldata savas kémhatású:

.....

d) Szobahőmérsékleten (25 °C-on) fehér, szilárd anyag:

.....

e) Adja az ezüsttükörpróbát:

.....

f) A háztartásban élelmiszerként, élelmiszer alkotórészeként is találkozunk vele:

.....

B) Számítási feladat

Acetaldehid és ammóniás ezüst-nitrát-oldat reagáltatásával fémbevonatot szeretnénk készíteni. Egy 314 cm^2 felületű gömbre $0,0100 \text{ mm}$ vastag ezüstréteget szeretnénk létrehozni.

- a) Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét!
- b) Hány gramm $40,0$ tömegszázalékos acetaldehid-oldatra van szükség a bevonat elkészítéséhez? Az ezüst sűrűsége $10,5 \text{ g/cm}^3$.

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

7. Táblázatos feladat

Töltse ki értelemszerűen a táblázat üres celláit!

	NH_3	HCl	C_2H_4
A molekula polaritása	1.	2.	3.
A molekulák között fellépő legerősebb kölcsönhatás	4.	5.	6.
Vízben való oldódás (jó, rossz)	7.	8.	9.
A vizes oldat kémhatása	10.	11.	
Reakciójuk egymással (a cella jelölésének megfelelően)	12. a termék neve:		
		13. 14. a termék neve:	15.

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

8. Kísérletelemzés és számítási feladat

- a) Három főzőpohárban $200,0 \text{ cm}^3$ 12,0 tömegszázalékos, $1,060 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű sósav van. A három főzőpohárba külön-külön 8,12 g tömegű vas-, alumínium-, illetve rézdarabot teszünk.

Adja meg mindhárom esetben a tapasztalatokat!

1. főzőpohár:

2. főzőpohár:

3. főzőpohár:

- b) **Magyarázza meg a tapasztalatokat, és amely esetben tud, írjon fel reakcióegyenletet!**

1. főzőpohár:

2. főzőpohár:

3. főzőpohár:

- c) **Abban az esetben, amelyikben gáz fejlődött, számítsa ki - a kiindulási adatok alapján - mekkora térfogatú $25 \text{ }^\circ\text{C}$ -os, standard légköri nyomású gáz keletkezett!**

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

9. Számítási feladat

Egy etánból és szén-dioxidból álló 25 °C-os, standard légköri nyomású gázelegy 200,0 dm³-ének tökéletes elégetése során 10925 kJ energia szabadul fel (az égéstermék is szobahőmérsékletre hűl vissza).

a) Írja fel a tökéletes égés során lejátszódó folyamat(ok) egyenletét!

b) Számítsa ki a gázelegy térfogatszázalékos összetételét!

(A számításhoz a függvénytáblázatban megtalálható képződéshő adatokat használhatja fel!)

11 pont	
---------	--

	pontszám	
	maximális	elért
1. Egyszerű választás	5	
2. Esettanulmány	12	
3. Négyféle asszociáció	7	
4. Elemző feladat	16	
5. Táblázatos feladat	8	
6. Alternatív feladat	10	
7. Táblázatos feladat	14	
8. Kísérletelemzés és számítási feladat	17	
9. Számítási feladat	11	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	100	

dátum

javító tanár

Feladatsor	pontszáma egész számra kerekítve	
	elért	programba beírt

dátum

dátum

javító tanár

jegyző