

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2018. október 18.**

# KÉMIA

## KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

**2018. október 18. 14:00**

Időtartam: 120 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA**

---

## Fontos tudnivalók

- 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 nem igaz az  $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3$  reakcióra?

- A) A hőmérséklet növelése a felső nyíl irányába tolja el az egyensúlyt.
  - B) Katalizátor jelenlétében nő a reakció sebessége.
  - C) A nyomás csökkentése az alsó nyíl irányába tolja el az egyensúlyt.
  - D) Hidrogén hozzáadása a kiindulási elegyhez a felső nyíl irányába tolja el az egyensúlyt.
  - E) Az ammóniát az iparban ezzel a reakcióval állítják elő.
- 

2. A  $\text{Cl}^-$  ionra nem igaz, hogy...

- A) egyszerű anion.
  - B) benne az elektronok száma nagyobb, mint a protonok száma.
  - C) alkálifémionokkal ionos vegyületet képez.
  - D) páratlan számú elektront tartalmaz.
  - E) benne az elektronok száma ugyanannyi, mint az argonatomban.
- 

3. Melyik állítás igaz?

- A) A molekularácsos anyagok szobahőmérsékleten és légköri nyomáson mindig gáz-halmazállapotúak.
  - B) Csak elemek kristályosodnak molekularácsban.
  - C) A molekularácsos anyagok olvadási- és forráspontja magas.
  - D) A molekularácsot kovalens kötés tartja össze.
  - E) Az oxigén mindkét allotróp módosulata molekularácsban kristályosodik.
- 

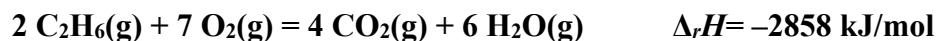
4. Milyen kémhatású oldatot kapunk, ha nátrium-hidroxidot oldunk vízben?

- A) Savas.
  - B) Semleges.
  - C) Lúgos.
  - D) Lehet savas és lúgos is, attól függően, hogy mennyi az oldat koncentrációja.
  - E) A nátrium-hidroxid nem oldódik vízben.
- 

5. A nátrium-klorid-oldat 11,7 m/m%-os, ha...

- A) 100,0 cm<sup>3</sup> oldatban 11,7 g nátrium-klorid van.
  - B) 100,0 cm<sup>3</sup> oldatban 11,7 mol nátrium-klorid van.
  - C) 100,0 mol oldatban 11,7 mol nátrium-klorid van.
  - D) 1000 g oldatban 2,00 mol nátrium-klorid van.
  - E) 1000 g oldatban 11,7 g nátrium-klorid van.
-

6. Tekintsük a következő reakciót:



Melyik állítás igaz 1 mol etán elégetése esetén?

- A) 2858 kJ hő nyelődik el
- B) 1429 kJ hő szabadul fel
- C) 2858 kJ hő szabadul fel
- D) 5916 kJ hő nyelődik el
- E) 1429 kJ hő nyelődik el

7. Melyik állítás nem igaz?

- A) Az etanol és a metil-amin vizes oldata is lúgos kémhatású.
- B) A benzolra és az alkánokra is jellemző a szubsztitúciós reakció.
- C) Halogénezett szénhidrogének szubsztitúciós és addíciós reakcióban is képződhetnek.
- D) A PVC és a teflon is polimerizációs reakció terméke.
- E) Az alkénekre és alkinokra is jellemző az addíciós reakció.

8. Melyik folyamatban nem keletkezik szén-dioxid?

- A) Gyémánt égése.
- B) Mészégetés.
- C) Szódabikarbóna és ecet reakciója.
- D) Égetett mész és sósav reakciója.
- E) Mészke kiválása kemény karsztvízből.

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

## 2. Esettanulmány

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

### **Az olvadásnak indult permafrosztból kiáramló metán turbó fokozatra kapcsolja a klímaváltozást**

A klímaváltozás kapcsán elsősorban a szén-dioxid kerül elő, mint az ember által legnagyobb mennyiségben kibocsátott üvegházhatású gáz. Van azonban egy másik gáz, amely miatt egyre jobban aggódnak a tudósok. A metánról van szó, melynek üvegházhatása a szén-dioxidnál 21-szer erősebb, és melynek mennyisége - a permafroszt olvadása miatt - egyre csak növekszik a légkörben. A permafroszt jelentése állandó fagy vagy örökfagy. Olyan talajra használjuk ezt a kifejezést, mely legalább két éven keresztül fagyott állapotban van.

#### ***Ez egy ördögi kör!***

Eredetileg a metán a fagyott talajban stabil állapotban van, elzárva a külvilágtól. Az olvadás miatt azonban egyre több halmozódik fel a talaj felső rétegeiben, így végül csak idő kérdése, és kiszabadul a légkörbe. Azonban minél több metán jut ki, természetesen annál nagyobb mértékben nő a hőmérséklet is ... - Ennek következtében pedig még több metán szabadul fel. Egyes modellek szerint emiatt 2100-ig 120 gigatonna (milliárd tonna) metán és szén-dioxid kerülhet a légkörbe, csak a sarkvidékekről ...

A problémára már a 90-es évek végén felfigyeltek a tudósok, miután Alaszkában és Szibériában soha nem tapasztalt mértékben kezdett felolvadni a talaj. 2005-ben Szergej Kirpotyin és Judith Maquand tudósok több mint 900 ezer négyzetkilométerre becsülték annak a területnek a kiterjedését, ahol akkoriban olvadásnak indult a permafroszt - és számításuk kizárólag Szibériára korlátozódott, tehát nem kalkuláltak például a Himalája térségével.

De nem csak a szárazföldön, a sarkvidéki tengerek felolvadó aljzatából is komoly mennyiségű metán szabadul fel. Az Alaszkai Egyetem munkatársai a Kelet-szibériai peremtengerben végeztek méréseket. A vizsgált területen az átlag vízmélység ötven méter alatt van, és mint kiderült, metánban gazdag. A tudósok akusztikai vizsgálatokkal mérték a vízben felszálló buborékokat: a metán koncentrációját vízben és a felszínén is elemezték. Becsléseik szerint, a Kelet-szibériai-tengerből évente 17 megatonna metán jut az atmoszférába.

Számos tanulmány igyekszik meghatározni a fagyba zárt metán mennyiségét. Larry Smith (UCLA) becslése szerint 70 milliárd tonnáról van szó. Az újabb becslések szerint több száz milliárd tonnányi metán és CO<sub>2</sub> vár arra, hogy a permafroszt olvadása által a légkörbe jusson ...

#### ***Óriási kráterek***

A permafroszt olvadásának talán legdöbbenetesebb következményei azok az óriási kráterek, amelyek egyre másra kerülnek elő Szibéria távoli területein. A sarkkörtől 400 km-re északra fekvő, szibériai Jamal-félszigeten, mely nem mellesleg a világ egyik legfontosabb földgázlelőhelye, már több óriási krátert találtak. A tudósok szerint több tucatnyi lehet még a térségben, és várható, hogy idővel egyre több jön létre.

Orosz kutatók több expedíciót is indítottak már a kráterekhez. Az egyik óriás mélyedés alján 9,6 %-os metánkoncentrációt mértek, ami 50 ezerszer több, mint a levegő átlagos metántartalma. A tudósok többsége úgy véli, a lyukak a talajban felhalmozódott

fagyott metán-hidrát olvadása nyomán keletkeztek. Ezeknek a krátereknek a kutatása egyébként egyáltalán nem veszélytelen, hiszen nem lehet tudni, legközelebb épp hol történik metán-kiáramlás, amely ha begyullad, szinte elolthatatlan.

(Forrás: ecolounge (Ökoportál Magazin) 2016. 08. 10.)

a) A metán – szövegben leírt – légkörbe jutása önmagát erősítő folyamat. Indokolja meg, hogy miért!

b) Adja meg a metán fizikai sajátságait!

szín: .....

szag: .....

halmazállapot (szobahőmérsékleten, standard nyomáson): .....

vízben való oldhatóság: .....

c) A fentiek alapján észlelhetik-e az emberek érzékszerveikkel a metán jelenlétét?

d) Miért veszélyes a szövegben említett kráterek kutatása? Írja fel a veszélyt jelentő folyamat reakcióegyenletét!

e) Egy nap alatt átlagosan hány  $m^3$  metán szabadul fel a Kelet-szibériai-tengerből? A gáz térfogatát  $25,0\text{ }^\circ\text{C}$  hőmérsékletre és standard légköri nyomásra számítva adja meg! (1 megatonna =  $10^6$  tonna)

f) A mélyedésben méréseket végző kutatók biztosra vették, hogy a hatalmas metánkoncentráció folyamatos szivárgás eredménye, vagyis nem régebb óta felhalmozódott gázzal van szó. Mire alapozták feltevésüket?

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

### 3. Négyféle asszociáció

*Írja a megfelelő betűjelet a feladat végén található táblázat megfelelő cellájába!*

- A) Oxidáció
- B) Redukció
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

1. Ilyen folyamat, ha egy atomból negatív töltésű ion keletkezik.
2. Protonfelvétel.
3. A vasszög felületén megy végbe, amikor réz(II)-szulfát-oldatba merítjük.
4. A működő galvánelemben lejátszódó folyamat.
5. Elektrolíziskor a katódon végbemenő folyamat.
6. A kén égése során, a kénnel történő folyamat.
7. A tiszta vízben minden külső behatás nélkül folyamatosan zajlik.
8. A vas korróziója során történik.

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

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

### 4. Kísérletelemző feladat

*A klór reakciói*

- a) Egy üveglappal lefedett nagyméretű üveghengerben klórgáz van.

**Milyen színt látunk az üveghengerben?** .....

- b) A klórgázba felmelegített nátriumdarabkát teszünk. Heves reakció játszódik le.

**Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét!** .....

A keletkezett termék ...

színe: .....

halmazállapota (25 °C-on és légköri nyomáson): .....

rácstípusa (szilárd halmazállapotban): .....

A kapott termékhez desztillált vizet adunk. A kapott oldat ...

színe: ..... kémhatása: .....

c) A klór a hidrogénnel is hevesen reagál.

**Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét!** .....

A keletkezett termék ...

színe: .....

halmazállapota (25 °C-on és légköri nyomáson): .....

rácstípusa (szilárd halmazállapotban): .....

A kapott termékhez desztillált vizet adunk. A kapott oldat ...

színe: ..... kémhatása: .....

d) Keményítőt tartalmazó színtelen kálium-jodid-oldatba klórgázt vezetünk. Az oldatban színváltozás történik.

**Milyen színű a keletkezett oldat?** .....

**Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét!** .....

e) **Oxidáló- vagy redukálószerként viselkedik-e a klór az egyes reakciókban?**

.....

f) A klór megfelelő körülmények között a metánnal is reagál.

**Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét és adja meg a reakció típusát!**

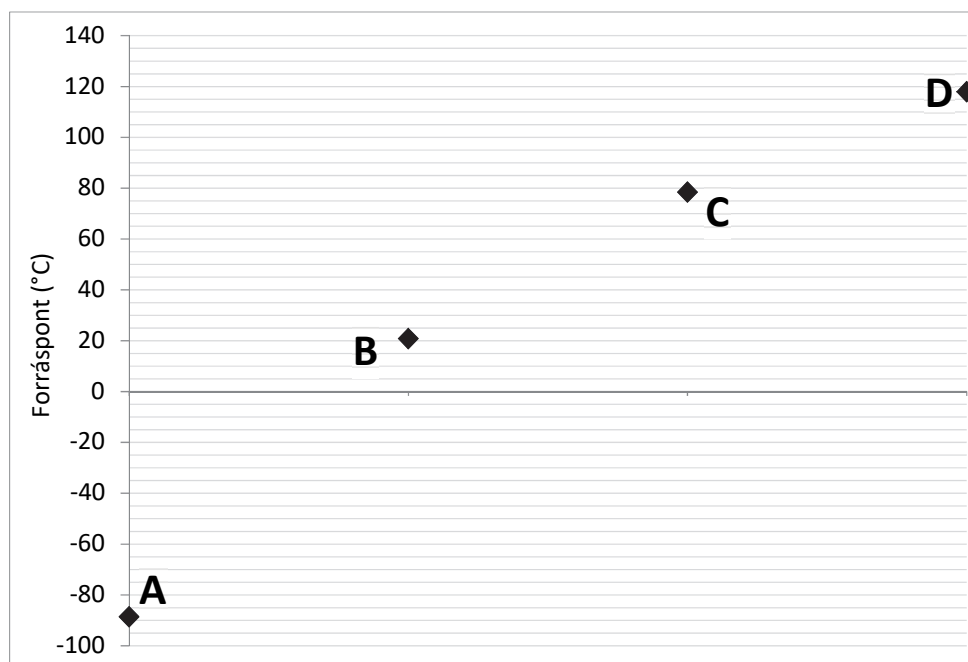
.....

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



### 5. Elemző és táblázatos feladat

Az alábbi ábra az *aldehidek, alkánok, alkoholok és karbonsavak* 2 szénatomos tagjának forráspontját ábrázolja.



Ez alapján töltsse ki a következő táblázatot:

vegyület-csoport	a 2 szénatomos tag neve	a 2 szénatomos tag konstitúciója	a molekulái között ható legerősebb kölcsönhatás	betűjele a grafikonon
<b>aldehidek</b>	1.	2.	3.	4.
<b>alkánok</b>	5.	6.	7.	8.
<b>alkoholok</b>	9.	10.	11.	12.
<b>karbonsavak</b>	13.	14.	15.	16.

- a) A felsorolt vegyületeket megkíséreljük forró réz(II)-oxiddal reagáltatni. Csak egy esetben tapasztaljuk vörös színű anyag keletkezését.  
Melyik anyag esetén?

Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét!

b) A felsorolt vegyületek közül melyik adja a Fehling-reakciót?

Mit tapasztalunk a kísérlet során?

c) Írja fel a karbonsav reakcióját nátrium-hidroxiddal és adja meg a szerves termék nevét!

15 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

Négy fém – az alumínium, nátrium, réz és vas – azonosítását különböző oldási kísérletekkel végezzük. Adja meg, hogy a leírt kísérlet alapján melyik fémet lehet azonosítani!

a) Vízbe téve az egyik fém hevesen reagál.  
Melyik ez a fém?

Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét!

Hogyan tároljuk ezt a fémet a laboratóriumban és miért?

- b) A megmaradó három fém közül csak az egyik oldódik tömény salétromsavoldatban.  
**Melyik ez a fém?**

**Miért nem reagál a másik két fém tömény salétromsavval?**

- c) A megmaradó mindkét fém oldódik híg kénsavoldatban.  
**Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét mindkét fém esetén!**

A reakció befejeződése után az egyik fémmel nyert oldat színes.  
**Melyik ez a fém?**

**Milyen színű a kapott oldat?**

## B) Számítási feladat

Egy vas–alumínium porkeverék 21,0  $m/m\%$  alumíniumot tartalmaz. A porkeverék 3,22 g tömegű mintáját  $130,0 \text{ cm}^3$   $1,45 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú,  $1,03 \text{ g/cm}^3$  sűrűségű sósavba tesszük.

a) Írja fel a lejátszódó reakcióegyenletet/reakcióegyenleteket!

b) Hány gramm hidrogén-klorid marad az oldatban az oldódás befejeződése után?

c) Mekkora térfogatú  $25,0 \text{ }^\circ\text{C}$ -os, standard nyomású gáz fejlődik a reakció során?

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

## 7. Elemző és számítási feladat

### Nitrogéntartalmú heteroaromás vegyületek

A négy legfontosabb nitrogéntartalmú heteroaromás vegyület közül 2 öttagú és 2 hattagú gyűrűs vegyület, ugyanakkor 2 vegyület molekulájában 1 nitrogénatom, 2 vegyület molekulájában pedig 2 nitrogénatom van. Azonosítsa a vegyületeket a leírás alapján, és válaszoljon a további kérdésekre!

a) A vegyület *m/m%*-os összetétele: **60,0 *m/m%* C, 5,00 *m/m%* H és 35,0 *m/m%* N.**  
Adja meg a vegyület nevét és konstitúciós képletét!

b) Öttagú gyűrűs vegyület, a porfirinváz felépítésében vesz részt. Adja meg a vegyület nevét és konstitúciós képletét!

**c) Molekulánként 1 nitrogénatomot tartalmazó hattagú gyűrűs heteroaromás vegyület. Rendkívül kellemetlen szagú, szobahőmérsékleten vízzel korlátlanul elegyedik. Adja meg a vegyület nevét és konstitúciós képletét!**

**d) A negyedik vegyület molekulája öttagú gyűrűt tartalmaz, a purinváz alkotója. Adja meg a vegyület nevét és konstitúciós képletét!**

**e) A DNS, illetve RNS bázisainak felépítésében a purin mellett a fenti vegyületek egyike szintén részt vesz vázalkotóként. Nevezze meg a vegyületet!**

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

### 8. Számítási feladat

5,60 g etént hidrogén-kloriddal keverünk össze. A két komponens reakcióját követően a gázelegyet 2,00 dm<sup>3</sup> desztillált vízben vezetjük keresztül. Az így kapott, változatlan térfogatú oldat pH-ja 1,00.

a) Írja fel a két komponens között lejátszódó reakció egyenletét!

b) Adja meg a reakció típusát és a keletkezett termék nevét!

c) Számítsa ki a kiindulási gázelegy  $m/m\%$ -os és  $n/n\%$ -os összetételét!

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

	pontszám	
	maximális	elért
1. Egyszerű választás	8	
2. Esettanulmány	12	
3. Négyféle asszociáció	8	
4. Kísérletelemző feladat	16	
5. Elemző és táblázatos feladat	15	
6. Alternatív feladat	13	
7. Elemző és számítási feladat	12	
8. Számítási feladat	16	
<b>Az írásbeli vizsgarész pontszáma</b>	<b>100</b>	

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

javító tanár

Feladatsor	pontszáma <b>egész számra</b> kerekítve	
	elért	programba beírt

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

javító tanár

\_\_\_\_\_

jegyző