

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2023. május 18.

KÉMIA

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

a 2012-es Nat-ra épülő vizsgakövetelmények szerint

2023. május 18. 8:00

Időtartam: 120 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

OKTATÁSI HIVATAL

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. Esettanulmány

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

Melegedést okoz az Északi Áramlatból ömlő metán

„[2022.] szeptember 26-án jelentős szivárgást észleltek a Balti-tenger fenekén húzódó Északi Áramlat 2 gázvezetéken, majd másnap az Északi Áramlat 1-nél is, amelyeket újabbak követtek. [...] Bármi is okozta a szivárgásokat, van olyan lék, amelyből majdnem egy kilométer átmérőjű körben tör fel a víz alól a metán (a földgáz jórészt metánból áll). Habár érdemi szállítás egyik vezetéken sem volt, de részben fel voltak töltve. Tudósok találgatják, mekkora környezeti károkat gerjeszthet a légkörbe kerülő erős üvegházhatású gáz, amelyről tudni lehet, hogy a most tapasztalható globális felmelegedés legalább egynegyedéért felelős. [...]

[Grant Allen, a Manchesteri Egyetem légkörfizika-professzora] 120 és 300 millió köbméter közöttire becsüli a csövekben lévő gáz mennyiségét, amelynek fele valószínűleg már kiszabadult a légkörbe. Hogy fogalmunk legyen a mértékről, a kisebb érték is akkora mennyiség, amennyit egy átlagos, 100 ezer lakosú nyugati város egy év alatt felhasznál. A Greenpeace másként közelíti meg a gázkiömlés léptékét: számításaik szerint a vezetékekből kikerülő pluszmetán annyira melegíti a légkört, mint Dánia nyolc hónap alatt kibocsátott összes üvegházhatású gáz kibocsátása teszi.

Óriási mennyiségnek tűnik, és „minden bizonnyal erős azonnali melegítő hatása lesz, és jelentősen rontja a levegő minőségét” – állítja Piers Forster, a Leedsi Egyetem Priestley Nemzetközi Klímaközpontjának igazgatója. Ugyanakkor ez a globális gázipar teljes metánszennyezésének mindössze másfél százaléka. Ezért, végső soron csak csekély kárt okoz a világ rosszul karbantartott gázhálózataiból megállás nélkül elszivárgó mennyiséghez képest. „Normál” körülmények között ugyanis a világ teljes gázellátásának egytizede egyszerűen elszivárog a kitermelés, a szállítás és más gázipari műveletek során. A Nemzetközi Energiaügynökség becslései szerint csak 2021-ben annyi földgáz illant el a Földön, mint amennyit Európa használt fel az energiaszektorban.

Szakértők szerint az Északi Áramlatból ömlő metán nagyjából 2,5 órányi globális metánkibocsátásnak felel meg. Azaz a megállás nélkül, üzemszerűen légkörbe szivárgó metánnak csak a töredéke. És bár jelentős környezeti károkat okoz a mostani szennyezés is, a történetek remélhetőleg élesebb fókuszba helyeznek egy sokkal súlyosabb problémát, az emberi eredetű, üvegházhatást okozó gáz kibocsátások hatalmas léptékét.” [1]

„[...] A levegőminőséggel kapcsolatos kutatásokat végző Nilu független norvég intézet szimulációja alapján a metánfelhő hétfő óta több svéd és norvég régió fölött átvonult, és még az Egyesült Királyságot is elérte. [Az intézet becslése] szerint közel 80 ezer tonna metán szökhetett ki a megrongálódott vezetékekből, négyszer annyi, mint a norvég olaj- és gázszektor éves kibocsátása. [A metán nemcsak energiaforrást jelent, hanem a vegyipari alkalmazása is jelentős, például az egyik szerves oldószert, a kloroformot is metánból állítják elő.]” [2]

A feladat bázisszövege az eredeti forrásszövegek módosításával (rövidítésével, nyelvtani egyszerűsítésével), de az eredeti szövegek integritásának megtartása mellett jött létre.

Az eredeti szövegek forrásai:

[1] <https://index.hu/tudomany/2022/09/30/melegedes-eszaki-aramlatbol-omlo-metan-gazipar/>

[2] <https://infostart.hu/kulfold/2022/09/30/egyre-messzebbre-jut-az-eszaki-aramlatbol-kiomlott-gaz-metanfelhoje>

Az utolsó letöltés dátuma: 2022. szeptember 30.

a) A metán anyagszerkezeti sajátosságai alapján értelmezze, miért képes a víz alól a felszínre jutni!

b) Számítsa ki, hogy a Nilu intézet becslései alapján légkörbe jutott metán tökéletes elégetésével mennyi energiát tudtak volna felhasználni a háztartásokban! Előtte írja fel az égési folyamat reakcióegyenletét és számítsa ki a folyamat reakcióhőjét az alábbi adatok felhasználásával!

Vegyület neve	Víz (f)	Szén-dioxid (g)	Metán (g)
Képződéshő (kJ/mol)	-286	-394	-74,9

c) Megszűnne-e az üvegházhatás fokozódásának veszélye, ha az elszökő metánt a helyszínen elégetnék? Válaszát indokolja!

Egyéb gázok is képesek a légkörben környezeti károkat okozni, illetve mérgező hatásuknál fogva is jelenthetnek veszélyforrást.

d) Csoportosítsa az alábbi gázokat a legjellemzőbb, környezetre gyakorolt káros hatásuk alapján! A megadott nevek és fogalmak értelemszerű felhasználásával töltsse ki az alábbi táblázatot!

freon-12

mérgező hatás

szén-monoxid

savas eső

Vegyület megnevezése	Környezeti hatás
Kén-dioxid	1.
2.	Ózonpajzs károsítása.
3.	4.

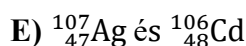
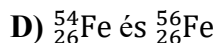
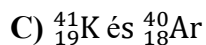
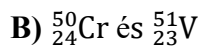
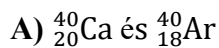
e) Írja fel metán szövegben említett vegyipari alkalmazásának rendezett reakcióegyenletét és adja meg a reakció típusát!

13 pont

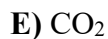
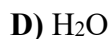
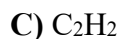
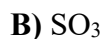
2. Egyszerű választás

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

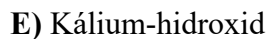
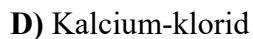
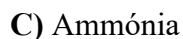
1. Melyik sorban tüntettünk fel egyenlő neutronszámú atomokat?



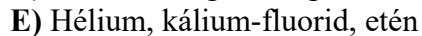
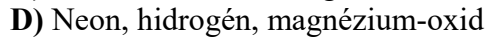
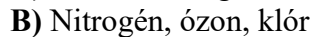
2. Lineáris téralkatú molekula, amelyben csak kétszeres kovalens kötés található:



3. Melyik anyag vizes oldata nem vezeti az elektromos áramot?



4. Melyik sorban tüntettünk fel kizárólag kétatomos molekulából álló halmazokat?



5. Nem fejlődik gáz, ha...

- A) nátriumot vízbe dobunk.
- B) alumíniumforgácsra híg kénsavat öntünk.
- C) márványdarabot sósavval öntünk le.
- D) alumíniumreszeléket tömény salétromsavba szórunk.
- E) hipót és sósavat összeöntünk.

6. Melyik állítás hamis a foszforral kapcsolatban?

- A) Az V. főcsoportba tartozik.
- B) A fehérfoszfort víz alatt tároljuk a laboratóriumban.
- C) A vörösfoszfor mérgező hatása erősebb, mint a fehérfoszforé.
- D) Elektronegativitása kisebb, mint az oxigéné.
- E) A 3. periódusba tartozik.

7. A salétromsav...

- A) gyengébb sav a hangyasavnál.
- B) molekulája két oxigénatomot tartalmaz.
- C) a fehérjék xantoprotein-próbájában használatos.
- D) kénsavval alkotott elegye a királyvíz.
- E) sói a nitritek.

8. Melyik hamis az alábbi állítások közül?

- A) A keményítő poliszacharid.
- B) A fehérjék pozitív biuret-próbája sárga szín megjelenésével jár együtt.
- C) A teflon felépítésében kétféle atom vesz részt.
- D) Az uracil és a timin pirimidinbázisok.
- E) A polietilén polimerizációs műanyag.

9. A növényi olajok...

- A) az izoprén polimerizációjának termékei.
- B) nagy szénatomszámú éterek.
- C) szobahőmérsékleten szilárd halmazállapotúak.
- D) a glicerín észterei.
- E) telítetlen, nyílt láncú szénhidrogének.

10. Az $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$ reakció az egyesülés irányába energiafelszabadulással jár. Melyik állítás igaz az alábbiak közül?

- A) A reakció egyensúlya az ammóniaképződés irányába katalizátor alkalmazásával tolható el.
- B) A reakció egyensúlya a bomlás irányába a nyomás növelésével tolható el.
- C) Az ammónia képződésének sebessége a csökkenő hőmérséklettel nő.
- D) A reakció egyensúlya melegítéssel az alsó nyíl irányába fog eltolódni.
- E) A reakció egyensúlya az egyesülés irányába az ammónia koncentrációjának növelésével tolható el.

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

3. Négyféle asszociáció

Írja a megfelelő betűjelet a feladat végén található táblázat megfelelő ablakába!

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

1. Ez történik a levegőn szabadon maradt lúgkőpasztillával.
2. A galvánelektroda katódján végbemenő folyamat.
3. Ez történik, ha cinkre sósavat öntünk.
4. Tömény kénsavval történik, ha rosszul záró üvegben tároljuk.
5. Az elektronleadás neve.
6. A galvánelektroda pozitív pólusán végbemenő folyamat.
7. Ez történik a klórral, ha nátriummal reagál.
8. Az elektrolizáló cella anódján végbemenő folyamat.
9. Ez történik, ha egy vastárgyat magas páratartalmú levegőben tárolunk.

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

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

4. Elemző feladat

Az alábbi szerves vegyületek mintáit vizsgáljuk:

- A) Glicin B) Etil-acetát C) Glikol
D) Propán-2-ol E) Szén-tetraklorid

A feladatban a vegyület neve előtt álló betűjel megadásával válaszoljon!

a) Melyek azok, amelyek vízben rosszul oldódnak?

b) Melyik szilárd halmazállapotú szobahőmérsékleten?

c) Melyik vegyület tudományos neve etán-1,2-diol?

d) Melyik anyag lép reakcióba közönséges körülmények között sósavval és nátrium-hidroxiddal is? Írja fel az egyik reakció egyenletét!

A D) edény tartalmát levegőn felhevített rézforgácsra öntöttük.

e) Adja meg a kísérletben megfigyelhető tapasztalatot! Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét!

f) Melyek azok a vegyületek, amelyek szilárd halmazában a hidrogénkötés a legerősebb rácsösszetartó erő?

g) Melyiket használják gépkocsikban fagyálló hűtőfolyadékként?

Az egyik, jellegzetes illatú anyaghoz nátrium-hidroxidot adtunk, majd óvatosan melegítettük az edény tartalmát. A kísérlet végére a jellegzetes illat teljesen megszűnt.

h) Melyik anyaggal végeztük el a kísérletet? Adja meg a szerves reakciótermékek nevét! Írja fel a reakció egyenletét!

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

5. Táblázatos és elemző feladat

A következő táblázatban három anyag szerepel. Töltse ki a táblázat sorszámozott celláit és válaszoljon a vegyületekkel kapcsolatos további kérdésekre is!

	Hidrogén-klorid	Kén-dioxid	Nátrium-klorid
Rácstípusának megnevezése	1.	2.	3.
Halmazállapota 25 °C-on, standard légköri nyomáson	4.	5.	6.
Szaga	7.	8.	9.
Vízoldhatósága 25 °C-on (jó, rossz, korlátlan)	10.	11.	12.
Szilárd halmazát összetartó legerősebb kötőerő megnevezése	13.	14.	15.

Az egyik vegyület acetilénnel való reakciójában egy polimerizációs műanyag monomerje keletkezik.

a) Melyik vegyületről van szó? Írja fel a reakció egyenletét és adja meg a reakció típusát! Adja meg a polimerizációban keletkező műanyag nevét!

b) A molekulákból álló anyagok esetén adja meg a központi atom kovalens vegyértékét!

Két vegyület vizes oldatában is 7-nél kisebb értéket jelez a pH-mérő.

c) Milyen kémhatást jelent ez? Melyik két vegyületről van szó? Írja fel a kémhatást okozó egyik reakció egyenletét!

16 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) Táblázatos és elemző feladat

Töltse ki a táblázat sorszámozott celláit majd válaszoljon a táblázatban szereplő elemekkel, illetve vegyületeikkel kapcsolatos kérdésekre!

	Kalcium	Réz	Magnézium
Nehéz- vagy könnyűfém?	1.	2.	3.
Hidratált ionjának színe	4.	5.	6.
Szulfátjának vízoldhatósága (jól/rosszul oldódik)	7.	8.	9.
Szulfátjának köznapi neve	10.	11.	12.

a) A fenti fémek egyikének oxidja fontos építőipari alapanyag, amely vízzel közönséges körülmények között erősen exoterm reakcióba lép. Melyik ez a fém? Mi a reakció köznapi elnevezése? Írja fel a reakció egyenletét!

b) A három közül melyik fém reagál leghevesebben vízzel? Írja fel a vízzel való reakciójának rendezett egyenletét!

c) Melyikük szulfátjának vizes oldatából választ ki elemi fémet a vas? Adja meg a kísérlet tapasztalatait is! Írja fel a reakció egyenletét!

B) Számítási feladat

Egy részben oxidálódott magnéziumszalag 4,03 g tömegű magnézium-oxidot tartalmaz elemi magnézium mellett. A szalagot 0,300 mol/dm³ koncentrációjú sósavban feloldották, majd a keletkező oldatból kikristályosították a sót. Szárítás után 28,6 g tömegű tiszta (kristályvízmentes) magnézium-kloridot kaptak.

a) Írja fel a szalag feloldódása során lejátszódó reakciók rendezett egyenleteit!

b) Számítsa ki, hány tömegszázalék elemi magnéziumot tartalmazott a szalag!

c) Számítsa ki a szalag feloldásához elméletileg szükséges sósav térfogatát!

A magnézium-klorid elemeinek reakciójával is előállítható.

d) Számítsa ki, hogy 28,6 g tömegű magnézium-klorid előállításához mekkora tömegű magnéziumra és mekkora térfogatú, 25 °C-os, standard légköri nyomású klórgázra van szükség!

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

7. Számítási és elemző feladat

Laboratóriumban egy baleset következtében $50,0 \text{ cm}^3$ térfogatú, 98,5 tömegszázalékos, $1,84 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű kénsav ömlött ki. Közömbösítéséhez szilárd nátrium-karbonátot használtunk.

a) Írja fel a közömbösítés során végbemenő reakció egyenletét!

b) Számítsa ki, mekkora tömegű nátrium-karbonátot használtak a közömbösítéshez, ha 10%-os felesleggel dolgoztak!

c) Miből látható a közömbösítés során, hogy további nátrium-karbonátot már nem kell használni?

d) Számítsa ki, mekkora térfogatú $2,00 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú kénsavoldat készülhetett volna a kiömlött tömény oldat teljes mennyiségének felhasználásával, desztillált vízzel való hígítást alkalmazva!

e) Az alábbi kísérletek közül melyik esetben nem használhattuk volna fel a kiömlött tömény kénsavat? A megfelelő betűjel megadásával válaszoljon!

- A) Kristálycukor elszenesítése. B) Vasreszeléssel hidrogéngáz előállítása.
C) Hidrogén-klorid-gáz előállítása nátrium-kloriddal.

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

8. Számítási feladat

Egy színtelen, szagtalan, szobahőmérsékleten gáz-halmazállapotú vegyület tömegszázalékos összetétele:

F: 37,25 %

O: 31,37 %

S: 31,37 %

a) Számítással határozza meg a vegyület tapasztalati képletét!

A vegyület molekulaképlete megegyezik tapasztalati képletével.

b) Számítsa ki a gáz azonos állapotú héliumra vonatkoztatott sűrűségét, illetve g/dm³-ben megadott sűrűségét 25 °C-on és standard légköri nyomáson!

c) Számítsa ki, hány atomot tartalmaz a vegyület 15,3 g tömegű mintája!

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

	pontszám	
	maximális	elért
1. Esettanulmány	13	
2. Egyszerű választás	10	
3. Négyféle asszociáció	9	
4. Elemző feladat	15	
5. Táblázatos és elemző feladat	16	
6. Alternatív feladat	15	
7. Számítási és elemző feladat	10	
8. Számítási feladat	12	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	100	

dátum

javító tanár

Feladatsor	pontszáma egész számra kerekítve	
	elért	programba beírt

dátum

dátum

javító tanár

jegyző