

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2020. május 12.

KÉMIA

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2020. május 12. 8:00

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) A ${}^{58}_{26}\text{Fe}$ jelölés alapján megállapítható, hogy az adott vasatom:

- A) 26 protont, 26 elektront és 26 neutron tartalmaz
- B) 26 protont, 26 elektront és 58 neutron tartalmaz
- C) 26 protont, 26 elektront és 32 neutron tartalmaz
- D) 26 protont, 32 elektront és 58 neutron tartalmaz
- E) 32 protont, 32 elektront és 26 neutron tartalmaz

2) Az alábbi reakciók közül melyik **nem** redoxireakció?

- A) $\text{Zn} + \text{Cl}_2 = \text{ZnCl}_2$
- B) $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- C) $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{NaHSO}_4 + \text{HCl}$
- D) $\text{Zn} + 2 \text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
- E) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{CuO} = \text{CH}_3\text{CHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$

3) Melyik molekula központi atomjához tartozik nemkötő elektronpár?

- A) metán
- B) szén-dioxid
- C) kén-dioxid
- D) kén-trioxid
- E) formaldehid

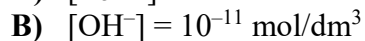
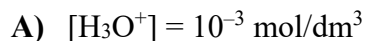
4) Melyik állítás **igaz**?

- A) A hőmérséklet emelésével egy kémiai reakció sebessége exoterm reakciók esetében csökken, endoterm reakciók esetében nő.
- B) A katalizátorok csökkentik a reakciók sebességét.
- C) A katalizátorok nem befolyásolják a reakciók sebességét, katalizátorok jelenlétében más termékek keletkeznek.
- D) A kémiai reakciók sebessége a hőmérséklet emelésével mindig nő.
- E) A kémiai reakciók sebessége független a reagensek koncentrációjától.

5) Mi okozza a vizek keménységét?

- A) A vizek Ca- és Mg-só-tartalma.
- B) A vizek Ca- és Mg-karbonát-tartalma.
- C) A vizek karbonát- és hidrogén-karbonát-tartalma.
- D) A vizek Na- és K-só-tartalma.
- E) A vizek Na- és K-hidrogén-karbonát-tartalma.

6) A pH = 3,00 oldatra vonatkozó megállapítások közül melyik **nem igaz**?



C) 100 cm³ oldatban 10⁻⁴ mol oxóniumion van.

D) 100 cm³ oldatot 10⁻³ mol nátrium-hidroxid közömbösít.

E) Az oldat lehet 0,00100 mol/dm³ koncentrációjú salétromsavoldat.

7) Melyik állítás **nem igaz**?

A) A pirrol és a purin a nitrogéntartalmú heteroaromás vegyületek csoportjába tartozik.

B) A purin és a pirimidin nukleotidalkotók.

C) A benzolban és a pirimidinben 6 elektron alkot delokalizált elektronrendszert.

D) Az imidazol és a fenol saját halmazában a molekulák között hidrogénkötés alakul ki.

E) A benzol és a piridin szagtalan folyadékok.

8) Milyen tudományos eredmény fűződik Hevesy György nevéhez?

A) A gyufa feltalálása.

B) Radioaktív izotópos nyomjelzés kidolgozása.

C) C-vitamin előállítás.

D) Direkt metanolos tüzelőanyag-cella kifejlesztése.

E) A DNS kettős spirál szerkezetének felfedezése.

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

2. Esettanulmány

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

Veszélyes tisztítószer, vegyszerek nyomában!

Vízkőoldószer:

Savas kémhatású anyagokkal bármikor találkozhatunk, ilyen például a citrom, az ecet, de a gyümölcslevek, a szódavíz és a kóla is. A veszélyes tisztítószer, vegyszerek közül pedig idetartozik többek között a sósav.

A háztartási sósav valójában a hidrogén-klorid-gáz vizes oldata. A hidrogén-klorid színtelen, köhögésre ingerlő gáz, belélegezve a légutakban égő érzés lép fel, köhögésre ingerel. Kézre, bőrre kerülve vörösséget, égő, fájdalmas érzést okoz, amit azonnal bő vízzel le kell mosni. A szembe kerülve szintén fájdalmas, égő érzést okoz, és a szemet szintén bő vízzel kell mosni. Sérülés esetén orvoshoz kell fordulni.

Többek között csempék, vécék és mosdókagylók tisztításához használhatjuk például a vízkő eltávolítására. A hatásuk pedig azon alapszik, hogy oldatba viszik a lerakódott vízdoldhatatlan sókat.

Sok háztartásban a mai napig megtalálhatóak a klórtartalmú tisztítószer, vegyszerek, és nagyon fontos, hogy a savas vízkőoldószerrel és a klórtartalmú tisztítószerrel óvatosan bánjunk. Az ilyen tisztítószereket soha nem szabad keverni! Amennyiben a klóros tisztítószer savtartalmú tisztítószerrel (ecetes, citromsavas anyaggal esetleg sósavval) érintkezik, klórgáz szabadul fel, ami köztudottan egészségre veszélyes hatást fejt ki, szúrós szagú, marja a szem, az orr és a légutak nyálkahártyáját, belélegezve köhögésre ingerel, és károsíthatja a tüdőt.

Ablaktisztítók, mosó- és mosogatószerek:

Sok tisztítószer tartalmaz ammóniát, hiszen egy viszonylag olcsó összetevőről van szó, amely jól oldja a zsíros szennyeződéseket, de a fürdőszobai felületek megtisztításában is sokan használják. A mosó- és mosogatószerek egy részében és a hagyományos ablaktisztítók többségében megtalálhatjuk.

Az ammónia az egyik legerősebb háztartási tisztítószer. Jellegzetes, szúrós szaga már kevésbé népszerű tulajdonságai közé tartozik, különösen, mivel az arra érzékenyeknél szem- és bőrirritációt válthat ki. Esetleges használatakor jól szellőző helyiségben dolgozzunk csak vele, kerüljük a gőz közvetlen belélegzését, ne kerüljön ammónia se a szemünkbe, se a bőrünkre (használjunk gumikesztyűt) és gyermekek előtt elzárva tartsuk!

Körömlakklemosó:

Az acetone szintén gyakori vegyszer a háztartásokban, a körömlakklemosók fő alkotója volt – különösen régebben. Szem-, orr- és felső légutakat irritáló hatását sokan tapasztalták már, de azt kevesen gondolnák, hogy ennél súlyosabb reakciókat is kiválthat. A légutakon keresztül bekerülő nagyobb mennyiségű vegyszer légzési és keringési elégtelenséget okozhat.

Tűzhelytisztítók:

A tűzhelytisztítók is veszélyes tisztítószer, vegyszerek. A legtöbbjük marónátróból készül, tehát erősen mérgező és maró hatású, bőrre kerülve bőrpanaszokat okozhat.

(<https://sanodornature.hu/mindennapi-mergeink-1-resz-veszelyes-haztartasi-tisztitoszerek-vegyszerek/>)

A szöveg alapján töltsse ki értelemszerűen az alábbi táblázatot:

A háztartási szer megnevezése	A hatóanyag (névvel)	A hatóanyag (képlettel)	A hatóanyag fizikai tulajdonságai (25 °C, légköri nyomás)	A hatóanyag hatásai az emberi szervezetre
		HCl	Halmazállapot: Szín:	<i>Legalább kettő megadása:</i>
Tűzhelytisztítók			Halmazállapot: Szín:	<i>Legalább egy megadása:</i>
			Halmazállapot: gáz Szín: színtelen	
	aceton		Halmazállapot: Szín:	<i>Legalább kettő megadása:</i>

15 pont

3. Elemző feladat

Oxigéntartalmú szerves vegyületek

Azonosítsa a megadott jellemzők alapján melyik kétszénatomos oxigéntartalmú vegyületről van szó! Válaszoljon az adott vegyülettel kapcsolatos kérdés(ek)re!

- a) Az étén vízaddíciójának terméke, de természetes úton, cukorból is keletkezik oxigénmentes környezetben.

A vegyület neve: képlete:

Előállításának egyenlete étén vízaddíciójával:

.....

Keletkezésének egyenlete szőlőcukorból (levegőtől elzárt körülmények között):

.....

- b) 25 °C-on gáz halmazállapotú vegyület, vízben jól oldódik. Ammóniás ezüst-nitrát-oldattal reagáltatva ezüsttükör válik ki.

A vegyület neve: képlete:

Reakciójának egyenlete ammóniás ezüst-nitrát-oldattal:

.....

- c) Az élelmiszeriparban és a konyhában is használjuk a vegyületet tartalmazó oldatot pl. savanyításra, tartósításra. Ha szódabikarbóna oldatához keverjük, pezsgést, gázfejlődést tapasztalunk.

A vegyület neve: képlete:

Vizes oldatának kémhatása:

A vizes oldat kémhatásának magyarázata reakcióegyenlettel:

.....

Reakciójának egyenlete szódabikarbónával:

.....

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

4. 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 periódusos rendszer 3. periódusának 3-8. főcsoportjába (13-18. csoportjába) tartozó hat elemét kell a megadott tulajdonságokhoz besorolni. Válaszként az elem neve, vegyjele vagy képlete is megadható! Egy elemet több helyre is be lehet írni. Egy tulajdonsághoz több elem is felsorolható!

a) szilárd halmazállapotban molekulárcsot alkot:

b) szilárd halmazállapotban atomrácsot alkot:

c) félvezető:

d) 25 °C-on és légköri nyomáson gáz-halmazállapotú:

e) ismertek allotróp módosulatai (az allotróp módosulatok nevét is adja meg!):

.....
.....

f) a hat elem közül a legerélyesebb oxidálószer:

g) oxosav alkotója (adja meg az oxosav képletét!):

.....

B) Számítási feladat

A sárgaréz réz és cink ötvözet. A tömegszázalékos összetételtől függően eltérő fizikai tulajdonságokkal rendelkezik, változik a színe, a megmunkálhatósága. 32,0 tömegszázalék cink esetén a színe aransárgába hajló, és hidegen és melegen is megmunkálható.

a) Számítsa ki a fenti ötvözet anyagmennyiség-százalékos összetételét!

b) Ha a fenti összetételű sárgaréz ötvözettel azonos összetételű fémkeveréket szeretnénk előállítani, 1,00 kg rézhez hány g cinket kell adnunk?

c) Véletlenül nem a megfelelő arányban kevertük össze a két fémet. A keverék 80,0 g-ját feleslegben vett sósavval reagáltatva 13,5 dm³ 25 °C-os, 101,3 kPa nyomású gáz keletkezett. Mi volt a fémkeverék tömegszázalékos összetétele?

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

5. Kísérletelemző feladat

Laboratóriumban eténgázt állítunk elő etil-alkohol és tömény kénsav elegyének forró homokra való csepegtetésével.

- a) Milyen színű a keletkező gáz?

- b) Felfoghatjuk-e a keletkező gázt víz alatt? Válaszát indokolja!

- c) A keletkező gázt brómos vízbe vezetjük. Mit tapasztalunk?

Adja meg a tapasztalat magyarázatát szövegesen!

Ha kémiai reakció is lejátszódik, írja fel a reakció egyenletét, és adja meg a keletkező termék nevét!

- d) A keletkező gázt meggyújtjuk. Mit tapasztalunk, ha a lángba porcelántálat vagy üveglapot tartunk? Adjon kémiai magyarázatot a tapasztaltakra!

- e) Írja fel az etén tökéletes égésének reakcióegyenletét!

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

6. Táblázatos és számítási feladat

Töltse ki a következő táblázatot!

Három anyagról az alábbiakat tudjuk:

- A) Elemi gáz, amelynek a szén-dioxidra vonatkoztatott relatív sűrűsége: 0,637
 B) Vegyület, aminek tömegszázalékos összetétele: 11,3 % szén, 45,3 % oxigén, 43,4 % nátrium. Moláris tömege 106 g/mol.
 C) Egy alkén; az alkén 25,0 mmoljának tömege 1,05 g.

Számításait részletezze!

	Moláris tömeg	Képlet	Név
A)	1)	2)	3)
B)		4)	5)
C)	6)	7)	8)

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

7. Táblázatos feladat

A táblázat sorszámozott celláiba olvashatóan írja be a megfelelő kérdésre adott értelemeszerű válaszát!

A vegyület neve	nátrium-hidroxid	ammónia	1)
A vegyület molekulájának szerkezeti képlete (a kötő és nemkötő elektronpárok feltüntetésével)		2)	3)
Rácstípusa szilárd halmazállapotban	4)	5)	6)
Vizes oldatában számottevő mennyiségben jelenlévő ionok képlete	7)	8)	$\text{CH}_3\text{-NH}_3^+, \text{OH}^-$
Báziserőssége (Húzza alá a megfelelő kifejezést!)	erős bázis / gyenge bázis 9)	erős bázis / gyenge bázis 10)	erős bázis / gyenge bázis 11)
Hidrogén-kloriddal való reakció termékének (termékeinek) képlete és neve	képlet: 12)	képlet: 14)	képlet: 16)
	név: 13)	név: 15)	név: 17)

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

8. Számítási feladat

A kalcium-klorid a leghatékonyabb környezetbarát jégmentesítő. Alkalmas mind a megelőző kezelésre (havazás előtt), mind utókezelésre, a lehullott hó, kialakult jégpáncél olvasztására. Magyarországon az autópályák és közutak jégmentesítésére is használják. Nagyfokú és tartós vízmegkötő-képesség jellemzi.

A rendelkezésre álló kalcium-kloridról azt szeretnénk volna eldönteni, hogy mólonként hány mól vizet kötött meg. Ezért 12,5 g szilárd vegyületet feloldottunk 250,0 cm³ vízben, és ehhez az oldathoz feleslegben nátrium-foszfát-oldatot adtunk. A levált csapadékot szűrés és szárítás után megmértük, a vízmentes anyag tömege 5,90 g-nak adódott.

- a) **Írja fel a két oldat elegyítése során lejátszódott reakció egyenletét!**
- b) **A mérési adatok alapján határozza meg, hogy 1 mól kalcium-klorid hány mól vizet kötött meg!**

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

9. Számítási feladat

150,0 cm³ 16,0 tömegszázalékos, 1,080 g/cm³ sűrűségű sósavat elektrolizáltunk grafit-elektrodokkal.

a) Írja fel a katódon és az anódon lejátszódó reakció egyenletét!

b) Az elektrolízis során az anódon 5,880 dm³ 25 °C-os, 101,3 kPa nyomású gáz keletkezett. Számítsa ki, hogy az elektrolízis befejezésekor hány tömegszázalékos lett a visszamaradt oldat!

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

	pontszám	
	maximális	elért
1. Egyszerű választás	8	
2. Esettanulmány	15	
3. Elemző feladat	14	
4. Alternatív feladat	9	
5. Kísérletelemző feladat	10	
6. Táblázatos és számítási feladat	10	
7. Táblázatos feladat	13	
8. Számítási feladat	9	
9. Számítási feladat	12	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	100	

dátum

javító tanár

Feladatsor	pontszáma egész számra kerekítve	
	elért	programba beírt

dátum

dátum

javító tanár

jegyző