

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2020. október 22.

KÉMIA

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2020. október 22. 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. Esettanulmány

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

A hegesztés

A hegesztés különálló szerkezeti elemként készült fém alkatrészek oldhatatlan kötással készülő összeerősítésére szolgáló művelet. A hegesztés mint oldhatatlan kötés, több száz éve ismeretes, igazi fejlődése azonban csak a 19. század végén kezdődött. Hegesztéskor a fém alkatrészek összekötésére belső erőket, a fémek atomjait és molekuláit összetartó erőket használnak fel.

Hegesztéskor a kapcsolatot többnyire úgy hozzák létre, hogy a hegesztés helyén az alkatrészek anyagát vékony rétegben megolvasztják és így kötik össze őket, vagy pedig az alapanyaghoz hasonló kémiai összetételű töltőanyag, hézaganyag beolvasztásával kapcsolják össze az alapanyagokat. Kötést létre lehet hozni úgy is, hogy az összekötésre kerülő felületek közötti hézagot az alapanyaggal közel sem egyező, lényegesen kisebb olvadáspontú fémmel töltik ki. Ezt forrasztásnak nevezzük.

A hegesztéshez szükséges kapcsolat kétféle – egymással kombinálható – módon hozható létre: ömlesztő hegesztéssel és sajtoló hegesztéssel.

Az *ömlesztő hegesztés* a kapcsolat létesítésének az a módszere, amelyben az alapanyagoknak a kötés helyével szomszédos kis részét helyileg egy közös fémfürdővé olvasztják és abba még esetleg egy harmadik anyagnak (a hegesztőpálcának vagy az elektródának) egy részét is beolvasztják, majd az így keletkezett hegfürdőt a kötetést áthidaló varrattá dermesztik. *Sajtoló hegesztéskor* a szerkezeti elemek közötti kapcsolatot erőhatással létesítik anélkül, hogy az alapanyagokat megömlesztzenék. Ilyen például a *kovácshegesztés* és a *hideghegesztés*.

Az ömlesztő hegesztési eljárásoknál koncentrált hőhatással kell dolgozni, hogy a hegesztendő felületek rövid idő alatt, vékony rétegben olvadjanak meg. Ezt a hőhatást lehet biztosítani például éghető gáz elégetésével: ekkor lánghegesztésről beszélünk.

Az égő gáz lehet pl. hidrogén, acetilén, propán. Az acetilén kiváltására használható az ún. MAPP gáz, amely a nevét három összetevőjéről kapta: **metilacetilén-propadién-propán**. (Újabban gyakran propént is tartalmaz a keverék.) Ez ugyan alacsonyabb láng hőmérsékletet ad, mint az acetilén, de biztonságosabb, hiszen nem igényel különleges tárolást, egyszerűen nyomás alatt forgalomba hozható. (Kevés amint adnak hozzá, hogy elkerüljék a telítetlen vegyületek nemkívánatos reakcióit.)

Attól függően, hogy az éghető gázhoz mennyi oxigént vezetnek, az égés lehet tökéletes vagy tökéletlen. Tökéletlen égéskor a lángban még el nem égett gázok vannak, amelyek a lángot körülvevő levegőből oxigént vonnak el. Az ilyen lángot redukáló lángnak nevezik. Mivel a tökéletlen égés során korom (szén) is keletkezik, felmerülhet annak a lehetősége, hogy ez a szén beépül a hegesztendő fémbe. Acetiléndús lángot kell használni öntöttvas hegesztésekor és minden olyan esetben, amikor nagy széntartalmú kemény, feltöltő hegesztésre alkalmas acélpálcával hegesztenek.

Ha viszont a lángban a szükségesnél több az oxigén, akkor oxidáló lángról beszélünk. Az oxidáló láng csaknem minden anyag hegesztésekor káros, mert a hegesztés helyén az oxigénfelesleget átadja a hegyagnak, vagyis oxidálja a fémfelületet.

Semleges lángban az oxigén mennyisége pont elegendő a tökéletes égéshez. Semleges lánggal kell hegeszteni az acélt, acélöntvényeket, a rozsdá- és hőálló acélt, a vörösrezet, a bronzot, a nikkelt, a cinket, az ólmot, az alumíniumot és ötvözeit.

Oxigéndús lánggal a sárgaréz hegeszthető. Ilyenkor az ömledéken cink-oxid hártva képződik (a cink a sárgaréz egyik alkotója), amely megakadályozza a könnyen párolgó cink elgőzölgését. Szintén lehet még oxigéndús lángban hegeszteni a nemesfémként ismert platinát (ékszerészetben).

([https://hu.wikipedia.org/wiki/Hegesztés_\(fémek\)](https://hu.wikipedia.org/wiki/Hegesztés_(fémek)),
https://en.wikipedia.org/wiki/Oxy-fuel_welding_and_cutting_alapján)

- a) A fémek szerkezetével kapcsolatban olvasható egy tévedés a szövegben. Mi ez a tévedés?
- b) A MAPP gázt PPP gáznak is nevezhetnék, ha egyik összetevőjének szabályos nevét vennék alapul. Rajzolja le ennek az összetevőnek a konstitúciós képletét!
- c) A MAPP gáz lehetséges négy összetevője közül kettő egymásnak konstitúciós izomerje. Melyik ez a két összetevő?
- d) Szükséges-e a tiszta propánhoz tárolás során amint adni? Válaszát indokolja!
- e) Milyen térfogatarányban kell használni az acetilént és az oxigént az acél hegesztésénél? Válaszát indokolja! (A gázok állapotát tekintsük azonosnak.)
- f) Milyen hátrányos következménnyel járhat, ha acélt acetiléndús (redukáló) lánggal hegesztenek?
- g) Írja fel a sárgaréz oxigéndús propánlánggal történő hegesztésekor lejátszódó, szövegben említett reakciók egyenletét!

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

2. Egyszerű választás

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

1. Hány darab elemi részecske van 1 darab $^{23}\text{Na}^+$ -ionban?

- A) 11 darab
- B) 12 darab
- C) 23 darab
- D) 33 darab
- E) 34 darab

2. Melyik folyamat biztosan exoterm? A(z)...

- A) oxidáció.
- B) fagyás.
- C) párolgás.
- D) oldódás.
- E) egyesülés.

3. Azonos térfogatú, nyomású és hőmérsékletű hidrogén-, oxigén-, nitrogén- és klórgáz közül a legtöbb molekulát tartalmazza...

- A) a hidrogéngáz.
- B) az oxigéngáz.
- C) a nitrogéngáz.
- D) a klórgáz.
- E) mindegyik ugyanannyi molekulát tartalmaz.

4. Az acetont vízzel összekeverve a kapott rendszer kémiai neve:

- A) hab
- B) füst
- C) elegy
- D) gél
- E) szuszpenzió

5. Melyik állítás nem jellemző az ionrácsos anyagokra?

- A) Rácspontjaiban ionok helyezkednek el.
- B) Szilárd halmazállapotban vezetik az elektromosságot.
- C) Szobahőmérsékleten szilárd halmazállapotúak.
- D) Vízben oldódnak.
- E) Nagy a keménységük.

6. A Daniell-elemben...

- A) a katódon oxidáció történik.
- B) a pozitív elektród az anód.
- C) a cink oxidálódik.
- D) a kationok mennyisége a működése során csökken.
- E) az anionok mennyisége a működése során nő.

7. Színtelen, víz alatt veszteség nélkül felfogható gáz:

- A) etén
- B) formaldehid
- C) kén-dioxid
- D) ammónia
- E) metil-amin

8. Melyik párosítás esetén nem oldható fel a fém a folyadékban?

- A) Alumínium + híg salétromsavoldat
- B) Kalcium + víz
- C) Vas + sósav
- D) Réz + tömény kénsavoldat
- E) Ezüst + sósav

9. A glikol tudományos neve

- A) 1,2-dihidroxi-etán
- B) etán-1,2-diol
- C) borszesz
- D) propán-1,2,3-triol
- E) izopropil-alkohol

10. Jelölje, hogy a zsírokra és olajokra vonatkozó állítások közül melyik nem igaz!

- A) Lúgos hidrolízisükkel állíthatók elő a szappanok.
- B) Molekuláik funkciós csoportja az észtercsoport.
- C) Az olajok általában növényi eredetűek és folyékonyak.
- D) Az olajok elszíntelenítik a brómos vizet.
- E) A zsírok soha nem színtelenítik el a brómos vizet.

11. Melyik anyag molekulája tartalmazza a legtöbb heteroatomot?

- A) karbamid
- B) pirrol
- C) purin
- D) acetamid
- E) aceton

12. Melyik anyagból nem lehet közvetlenül polimerizációs műanyagot gyártani?

- A) vinil-klorid
- B) etén
- C) etán
- D) propén
- E) buta-1,3-dién

12 pont

3. Négyféle asszociáció

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

- A) Etanol
- B) Etil-acetát
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

1. A zsírokkal, olajokkal azonos funkciós csoportot tartalmaz.
2. 25 °C-on, légköri nyomáson folyékony halmazállapotú.
3. Színtelen, szagtalan.
4. Halmazában hidrogénkötés kialakítására képes.
5. Vízzel szobahőmérsékleten korlátlanul elegyedik.
6. A dimetil-éter konstitúciós izomere.
7. Benne a szén és hidrogén tömegaránya kb. 6 : 1.
8. Megfelelő reagenssel a másik megadott anyagból előállítható.

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

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

4. Táblázatos feladat

A táblázat sorszámozott celláiba olvashatóan írja be a megfelelő kérdésre adott értelemszerű választ!

A vegyület neve	metán	formaldehid	ammónia
A vegyület halmazát alkotó molekulák...			
szerkezeti képlete (a kötő és nemkötő elektronpárok feltüntetésével)	1.	2.	3.
alakja	4.	5.	6.
polaritása	7.	8.	9.
szilárd halmazára jellemző legerősebb másodrendű kölsönhatás	10.	11.	12.
vízoldhatósága (rossz, jó)	13.	14.	15.
Egy jellemző kémiai reakciója			
A reakció típusa	szubsztitúció	redoxi (égés)	sav-bázis
A reakció egyenlete	16.	17.	18.
Egy jellemző felhasználása	19.	20.	21.

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

5. 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 3. periódus elemei

Az alábbi táblázatba a tulajdonságok mellé írja be egy megfelelő, 3. periódusbeli elem nevét, majd válaszoljon a feltett kérdésekre! (Minden sorban elegendő egyetlen megfelelő elem megadása, és arra vonatkozóan a kérdés megválaszolása!)

Tulajdonság	Elem neve	Kérdés
25 °C-on, légköri nyomáson gáz halmazállapotú.	1.	2. Hogyan tartjuk a gáz felfogásakor a hengert, és miért?
Fém, petróleum alatt tárolják.	3.	4. Tárolásának indoklása:
Levegőn eltartható fém, oxigénnel hevesen reagál.	5.	6. Az oxigénnel való reakció egyenlete:
Atomrácsos elem.	7.	8. Mi jellemzi a vezetőképességét?
A természetben elemi állapotban megtalálható.	9.	10. Vegyértékelektronjainak száma:
Sárga, szilárd anyag.	11.	12. Az égetésekor kapott anyag környezeti hatása:
Léteznek allotróp módosulatai.	13.	14. A módosulatok 2-2 eltérő tulajdonságának megadása (módosulatonként) :
Erélyes oxidálószer.	15.	16. Vízzel való reakciójának egyenlete:

B) Számítási feladat

424 gramm nátrium-karbonát-oldatot 133 cm^3 sósavval reagáltattunk. A keletkező gáz eltávozása után $552,4 \text{ g}$ $8,47$ tömegszázalékos nátrium-klorid-oldat maradt vissza (az oldatban nincs más oldott anyag).

a) Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét!

b) Mekkora térfogatú $25 \text{ }^\circ\text{C}$ -os, 101 kPa nyomású gáz keletkezett a reakció során?

c) Határozza meg a kiindulási nátrium-karbonát-oldat tömegszázalékos összetételét!

d) Határozza meg a felhasznált sósav sűrűségét!

<i>12 pont</i>	
----------------	--

6. Kísérletelemző feladat

Fehér porok tulajdonságai, megkülönböztetése

A következőben minden esetben 2-2, a háztartásban is előforduló fehér, szilárd anyag tulajdonságait, megkülönböztetésük lehetőségeit vizsgáljuk. Válaszoljon a feltett kérdésekre!

a) Az anyagpár: mézskő és keserűsó

- Sósavval csak az egyik anyag reagál.

(1.) Adja meg a sósavval *nem reagáló* anyag képletét!

(2.) Adja meg a lejátszódó reakció tapasztalatait!

(3.) Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét!

- **(4.) Megkülönböztethető-e a két anyag desztillált víz hozzáadásával? Indokolja választát!**
- **(5.) Melyik anyag okozhat vízkeménységet és miért?**

b) Az anyagpár: szőlőcukor és nádcukor (répacukor)

- **(6.) Megkülönböztethető-e a két anyag az ezüstitükörpróba segítségével? Indokolja választát!**

- **(7.) Melegítéssel megkülönböztethető-e a két anyag egymástól? Indokolja választát!**

c) Az anyagpár: keményítő és tej(fehérje)por

- Lugol-oldattal a két anyag megkülönböztethető egymástól.
(8.) Adja meg az eltérő tapasztalato(ka)t!

- Tömény salétromsavoldatot csepegtetve a porok oldatához az egyik esetben először fehér csapadék keletkezik, amely megsárgul.
(9.) A fehér csapadék megjelenésének oka:

(10.) Hogyan nevezzük a sárga szín megjelenésével járó kimutatási reakciót?

<i>13 pont</i>	
----------------	--

7. Számítási feladat

A vegyipar egyik fontos alapanyaga az acetilén, amelyből hegesztőgázként való felhasználása mellett (közvetlenül vagy közvetve) számos anyagot állítanak elő. Az acetilén ipari előállítása a metángáz hőbontásával történik (a folyamat során hidrogéngáz is keletkezik).

a) Írja fel az acetilén ipari előállításának reakcióegyenletét, és számítsa ki az egyenlethez tartozó reakcióhőt!

Képződéshő adatok: $\Delta_k H(\text{CH}_4(\text{g})) = -75,0 \text{ kJ/mol}$; $\Delta_k H(\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})) = +227 \text{ kJ/mol}$

b) Elvileg mekkora tömegű kőszén égetése fedezné 100 kg acetilén előállításának energiaigényét, ha az égetéskor felszabaduló hő 80,0 %-át tudjuk hasznosítani a hőbontás során?

A kőszén égéshője: 32,0 MJ/kg

c) Az acetilénből (megfelelő átalakításokkal) előállítható a légkondicionálókban használatos klímagáz. A klímagáz molekulái az acetilénnel azonos szénatomszámúak, és 4 darab azonos halogénatomot tartalmaznak. Tömegszázalékos összetétele pedig: 23,53 % szén, 1,96 % hidrogén, a többi halogén.

Számítással határozza meg, melyik halogént tartalmazza a klímagáz, és adja meg a klímagáz molekulaképletét is!

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

8. Elemző és számítási feladat

Vizes oldatok kémhatása

a) Mi jellemző a savas kémhatású vizes oldatok ionösszetételére?

Gyümölcsök és zöldségek levéhez a lúgos kémhatású mosogatószer hozzáadva gyakran tapasztalhatunk elszíneződést.

b) Mi lehet ennek az oka? Karikázza be a helyes válasz betűjelét!

A gyümölcsök, zöldségek leve:

A) katalizátor

B) indikátor

c) Milyen kémhatású oldat készíthető a következő, háztartásban is megtalálható anyagokból? Egy kiválasztott esetben válaszát a kémhatást igazoló egyenlet felírásával is igazolja!

Szóda (sziksó):

Kősó:

Etanol:

Égetett mész:

Ecet:

Kémhatást igazoló egyenlet:

Bár számos savas és lúgos kémhatású innivalót, ennivalót fogyasztunk, szerencsére az emberi szervezet állandó „munkával” képes megtartani azt az egyensúlyt, ami a normális működéséhez szükséges.

A gyomornedv pH-értéke 1 és 3 között van. Tételezzük fel, hogy a gyomorban 0,150 liter folyadék van, amelynek pH-ja 1,00-es, és benne kizárólag HCl az oldott anyag.

Az életmódtípek kapcsán az elmúlt években gyakran hallhattunk elsavasodásról, lúgosításról és a „lúgosító vízről” is.

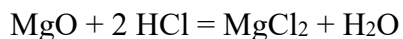
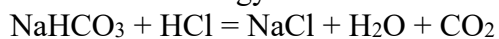
d) Elvileg mekkora térfogatú 10,0-es pH-jú– erős bázisból készült – „lúgosító víz” semlegesítené a gyomrunkban lévő sósavat?

e) Gyomorsav-túltengésre ajánlaná-e a lúgosító vizet? Indokolja választát!

A gyomorsav megkötésére otthon általában szódabikarbónát használunk, a gyógyászatban viszont inkább a magnézium-oxidot alkalmazzák.

f) **Hányszor nagyobb tömegű szódabikarbónával közömbösíthetünk ugyanakkora mennyiségű sósavat, mint magnézium-oxiddal?**

A lejátszó reakciók egyenletei:



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

	pontszám	
	maximális	elért
1. Esettanulmány	11	
2. Egyszerű választás	12	
3. Négyféle asszociáció	8	
4. Táblázatos feladat	15	
5. Alternatív feladat	12	
6. Kísérletelemző feladat	13	
7. Számítási feladat	12	
8. Elemző és számítási feladat	17	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	100	

dátum

javító tanár

Feladatsor	pontszáma egész számra kerekítve	
	elért	programba beírt

dátum

dátum

javító tanár

jegyző