

Versenyzői kód:

	/	<b>23</b>	/	
--	---	-----------	---	--

2019. évi LXXX. törvény 11. § (2)  
5 0711 24 08 Vegyész technikus

# MAGYAR KERESKEDELMI ÉS IPARKAMARA

## Országos Szakmai Tanulmányi Verseny

### Területi előválogató

### KOMPLEX ÍRÁSBELI FELADATSOR

Szakma:

5 0711 24 08 Vegyész technikus

KKK rendelet száma:

2019. évi LXXX. törvény 11. § (2) bekezdése szerint

Komplex írásbeli feladat:

Vegyész technikus alapok

Elérhető pontszám: 100 pont

Az írásbeli verseny időtartama: 180 perc

**2022.**

Javító neve	
Aláírása	

Elért pontszám	
----------------	--

## Fontos tudnivalók

Kedves Versenyző!

1. A feladatokat – ahol ez jelölve van – a kiadott feladatlapon kell megoldani! Azoknál a feladatoknál, amelyeknél erre nincs, kijelölt hely vagy nem elegendő, ott használjon külön lapot!

Egy külön lapon csak egy feladat megoldása legyen, melyre írja fel a versenyzői kódot és a feladat számát!

2. A feladatokat figyelmesen olvassa el! A válaszokat a feladatban előírt módon adja meg! A feleletválasztásos tesztfeladatnál javítani tilos, a javított válaszok nem értékelhetők!
3. A feladatok megoldásához zsebszámológépen kívül segédeszközként csak a függvénytáblázat használható! A függvénytáblázat adatait a feladatsor adatainak megfelelő mértékben kerekítse! A függvénytáblázatban megtalálható és a feladatokban is megadott adat esetén a feladatban megadott értéket használja!
4. Ha piszkozati papírt használ, akkor azokat a tisztázati lapokra történő átírás után egy átlós vonallal húzza át!
5. A számítási feladatokban ügyeljen a mértékegységek helyes használatára és az eredmények megfelelő pontossággal történő megadására!
6. A feladatok megoldása csak kék vagy fekete tollal történhet. A ceruzával írt részek nem fogadhatók el!
7. Meg nem engedett segédeszköz használata a vizsgából való kizárást vonja maga után!
8. A számítási feladatokhoz a következő atomtömegeket használja:

$$A_r(\text{N}) = 14,0$$

$$A_r(\text{O}) = 16,0$$

$$A_r(\text{C}) = 12,0$$

$$A_r(\text{H}) = 1,00$$

$$A_r(\text{S}) = 32,1$$

$$A_r(\text{Ba}) = 137,3$$

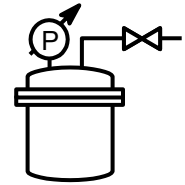
**Ügyeljen arra, hogy áttekinthetően és szép külalakkal dolgozzon!  
Sikeres megoldást és jó munkát kívánunk!**

**1. feladat**

.... pont / 10 pont

Az alábbi feladatok mindegyikében **két helyes** válasz van. Írja a bekeretezett helyre a helyes válaszok betűjelét!

- A)** Az ábrán egy folyadékkal félig töltött, nyomás alatt lévő tartály van, melynek hőmérsékletét állandó értéken tartjuk. A szelepet rövid időre megnyitjuk, majd visszazárjuk. Ekkor anyagkiáramlást tapasztalunk, és a nyomás egy idő elteltével visszaáll az eredeti értékre.



**Melyik állítások igazak a rendszerre?**

- A tartályban egykomponensű folyadék van.
- Az izoterm körülmények között a nyomás az anyagmennyiségtől függetlenül mindig állandó.
- A tartályban kétkomponensű, ideális folyadékelegy van.
- A tartályban kétkomponensű, azeotrópos összetételű folyadékelegy van.
- A fent leírt eset csak apoláris folyadékelegyek esetén fordulhat elő.

- B)** Az alábbi anyagok közül melyik anyag pH-ja nagyobb, mint 7?

- Aminometán vizes oldata
- Esővíz
- Habarc
- Izzadság
- „Buborékos” ásványvíz

- C)** Az alábbi reakciók közül melyik pillanatreakció?

- Ionreakciók többsége.
- Szerves kémiai alapfolyamatok többsége.
- Valamennyi exoterm reakció.
- A térfogatoss analitikában titrálási reakciók többsége.
- A gázok termikus disszociációja.

- D)** Az elektromotoros erő...

- SI mértékegysége a newton (N).
- valójában nem erő, hanem az *electromotive force* angol kifejezés fordítása.
- a galvánelem két elektródja standardpotenciáljának különbsége.
- az áramiránytól függően lehet pozitív és negatív is.
- az árammentes galvánelem feszültsége.

- E)** Az alábbi ipari folyamatok közül melyikben van fontos szerepe a kémiai egyensúlynak?

- Alumínium előállítása timföldből.
- Kénsavgyártás.
- Polimerizációs műanyagok előállítása.
- Ammóniaszintézis.
- Kőolaj frakciókra bontása atmoszférikus és vákuum-desztillációval.

**2. feladat****.... pont / 10 pont****Tegyé ki a következő állítások közé a megfelelő relációjelet! (<, =, >)**

A nem jelölt állapotjelzők értéke a táblázat két oldalán azonosak.

A nemfémek száma a periódusos rendszerben.		A fémek száma a periódusos rendszerben.
A szénhidrogének sűrűsége.		A halogénezett szénhidrogének sűrűsége.
A vízben oldódó aminok pH-ja.		A vízzel elegyedő alkoholok pH-ja.
A szőlőcukoroldatban a van't Hoff tényező értéke.		A répacukoroldatban a van't Hoff tényező értéke.
Az egyensúlyi állandó értéke, ha a reakcióhoz nem használtunk katalizátort.		Az egyensúlyi állandó értéke, ha a reakcióhoz katalizátort is használtunk.
Kondenzáció sebessége a dinamikus egyensúlyi állapotban.		Párolgás sebessége a dinamikus egyensúlyi állapotban.
A kénatom oxidációs száma a szulfátionban.		A kénatom oxidációs száma a szulfitionban.
A szilárd $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ fölötti vizes fázisban a kalciumionok koncentrációja.		A szilárd $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ fölötti vizes fázisban a foszfátionok koncentrációja.
A krakkolás hőmérséklete.		A pirolízis hőmérséklete.
Analitikai mérleggel mérhető legkisebb tömeg.		Gyorsmérleggel mérhető legkisebb tömeg.

**3. feladat****.... pont / 10 pont****Az alábbi állításokról döntse el, hogy igazak vagy hamisak!**

Tegyén X-et az állítás utáni megfelelő cellába!

Állítás	Igaz	Hamis
Nitrálásnak nevezzük azt a kémiai reakciót, melynek során egy szerves vegyületbe nitrocsoportot viszünk be, miközben szén-nitrogén kötést hozunk létre.		
A petróleum a kőolaj atmoszférikus desztillációjának terméke.		
A kontakt katalitikus folyamatokban a katalizátort gyakran a kémiai reakció szempontjából közömbös hordozó felületére viszik fel.		
Michael Faraday, Walther Hermann Nernst, Alessandro Volta és Isaac Newton valamennyien olyan fizikusok, akiknek az elektrokémiában jelentős eredményeik voltak.		
A tea és a kávé készítése tekinthető extrakciónak.		
Lavoisier (1743–1794) elmélete szerint minden sav tartalmaz oxigént. Mai tudásunk szerint ez az állítás:		

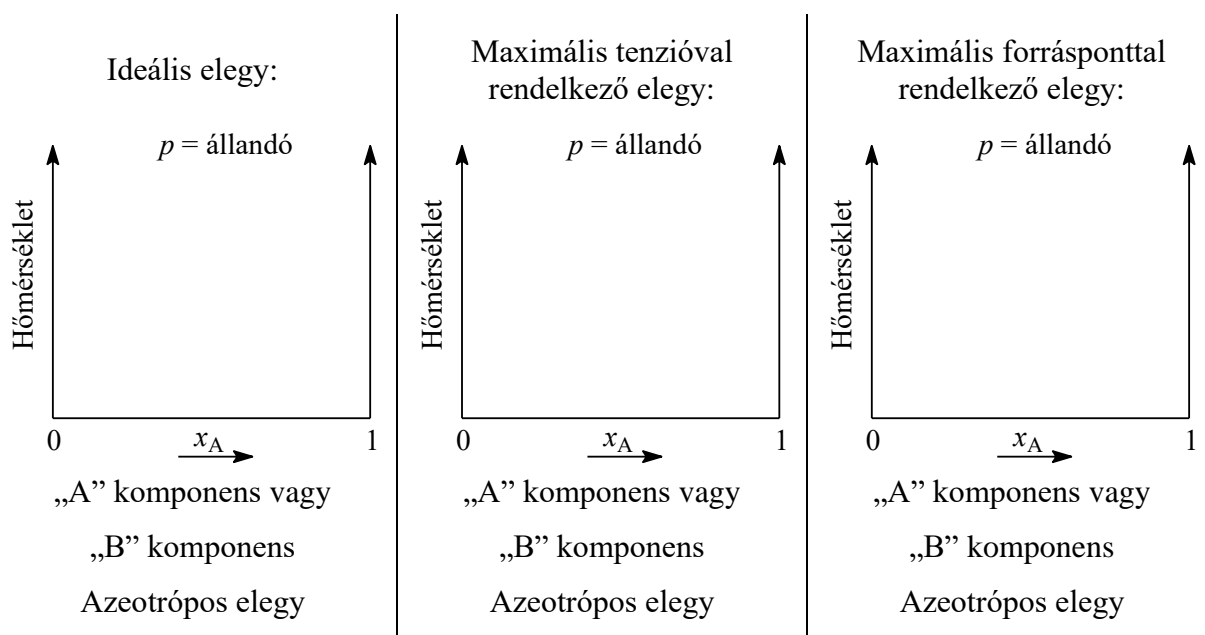
Állítás	Igaz	Hamis
Valamennyi nitrogéntartalmú szerves vegyület bázikus tulajdonságú.		
Ha egy Ag/Ag <sup>+</sup> elektródban az ezüstionok koncentrációját tízszeresére növeljük, az elektródpotenciál ≈ 59 mV-tal növekszik (25 °C-on).		
A szőlőcukorhoz hasonlóan valamennyi monoszacharidra jellemző, hogy aldehidcsoportot tartalmaz.		
A forráspont-emelkedést és a fagyáspontcsökkenést formailag azonos képlet írja le. Ezért a forráspont-emelkedés és a fagyáspont-csökkenés mértéke egy adott oldatban azonos mértékű.		

**4. feladat**

.... pont / 14 pont

- a) Az alábbi koordinátarendszerekben rajzolja be az „A” és „B” kétkomponensű folyadékelegyek a feladatoknak megfelelő diagramjait!

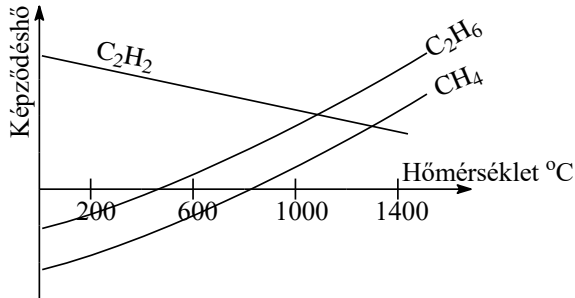
A feladatban a „B” komponens forráspontja legyen nagyobb, mint az „A” komponensé!



- b) Jelölje be az azeotrópos összetételeket, ahol van ilyen!
- c) Minden diagramon tegyen egy karikát oda, ahol a „B” komponens forráspontja van!
- d) Húzza alá a diagram alatt, hogy a rektifikáló oszlopon mi lesz a fejtermék!

**5. feladat**

- a) Az ábra alapján mi a termokémiai magyarázata annak, hogy metánból vagy etánból acetilént (etint) lehet előállítani? .... pont / 2 pont



.....

.....

.....

.....

.....

- Az ábra alapján mi a hőmérsékleti feltétele annak, hogy a metánból vagy az etánból acetilént (etint) lehessen előállítani? .... pont / 2 pont

.....

.....

.....

- b) Fogalmazza meg a szulfonálás és a szulfatálás fogalmakat! .... pont / 2 pont

Szulfonálás: .....

.....

.....

Szulfatálás: .....

.....

.....

- c) Írjon egy példát olyan rendszerre, amely nem sorolható be sem a heterogén, sem a homogén, sem a kolloid rendszerek közé! .... pont / 2 pont

.....

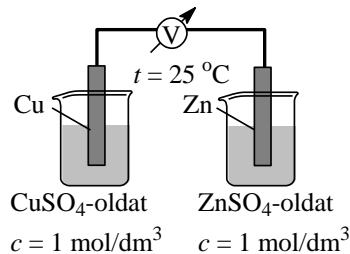
.....

.....

Hogyan nevezzük az ilyen rendszert? .....

- d) Mekkora feszültséget mutat az ábrán látható galvánelemhez kapcsolt feszültségmérő műszer?

Válaszát indokolja is!



.... pont / 2 pont

A mutatott feszültség értéke: .....

Indoklás: .....

.....

**6. feladat**

Az ország jelenleg egyetlen kénsavgyárának gyártókapacitása 150 kt/év technikai minőségű ( $w = 98\%$ ) kénsav.

- a) **Átlagosan hány tonna elemi kén feldolgozását jelenti ez naponta, folyamatos üzemmenetet feltételezve, amennyiben a szükséges karbantartások miatt a rendelkezésre álló időt 80%-ban használjuk ki?** .... pont / 4 pont

- b) **A kénsavgyártás első lépése az olvadt kén égetése kén-dioxiddá. Hány térfogatszázalék kén-dioxid lesz a kénégetőből távozó gázban, ha az égetés 100%-os levegőfelesleggel történik?**  
Tekintsük a levegőt  $\varphi = 21,0\%$  oxigén és  $\varphi = 79,0\%$  nitrogén elegyének!  
.... pont / 6 pont

**7. feladat**

Egy karboxilcsoportot tartalmazó szerves vegyület elemösszetétele 68,85 tömegszázalék szén, 4,95 tömegszázalék hidrogén, 26,20 tömegszázalék oxigén.

**a) Határozza meg a vegyület legegyszerűbb képletét! .... pont / 5 pont**

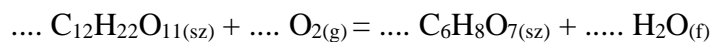
**b) Írja fel a legegyszerűbb összegképletnek megfelelő vegyület csoportfunkciós képletét és a nevét! .... pont / 2 pont**

**c) A vegyület 43,3 mg-jából 1 dm<sup>3</sup> oldatot készítettünk, műszerrel megmértük a pH-ját, ami 3,92-nek adódott.  
Számítsa ki a vegyület disszociációs állandóját! .... pont / 7 pont**



**8. feladat**

A citromsav ( $C_6H_8O_7$ ) a lekvárok, zselék és gyümölcslevek összetevője, amelyet iparilag cukoroldat (szacharóz) fermentációjával (gombák általi erjesztéssel) a levegő oxigénjét felhasználva állítanak elő az alábbi, rendezendő reakcióegyenlet szerint:



A képződéshők értékei:

$$\Delta_k H(H_2O_{(f)}): \quad -286 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_k H(\text{szacharóz}_{(sz)}): \quad -2226 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_k H(\text{citromsav}_{(sz)}): \quad -1544 \text{ kJ/mol}$$

**a) Rendezze a reakcióegyenletet és számítsa ki a folyamat reakcióhőjét!**

**.... pont / 4 pont**

**b) Ha 20,0 kg  $w = 65,0\%$ -os cukoroldat teljes cukor tartalmát ezzel az eljárással citromsavvá alakítják, akkor elvileg hány tömegszázalékos lesz a kapott oldat citromsavra nézve?**

**.... pont / 8 pont**

**9. feladat****.... pont / 10 pont**

Az üzemi laborban a nitráló savkeverék ellenőrzése történik. A savkeverékből 11,20 g-ot kipipettázva, 500,0 cm<sup>3</sup> törzsoldat készült.

A törzsoldat 20,0 cm<sup>3</sup>-ének semlegesítéséhez 15,18 cm<sup>3</sup> 0,4973 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú NaOH-oldat szükséges.

A törzsoldat újabb 20,0 cm<sup>3</sup>-éhez BaCl<sub>2</sub>-oldatot adva 0,6700 g tömegű csapadék keletkezett.

**Számolja ki a savkeverékben lévő savak összetételét tömegszázalékban!**