

A 27/2012 (VIII. 27.) NGM rendelet (12/2013 (III.28) NGM rendelet által módosított) szakmai és vizsgakövetelménye alapján.

54 524 01	Laboratóriumi technikus
------------------	--------------------------------

Tájékoztató

A vizsgázó az első lapra írja fel a nevét!

Ha a vizsgafeladat kidolgozásához több lapot használ fel, a nevét valamennyi lapon fel kell tüntetnie, és a lapokat sorszámmal el kell látnia.

Értékelési skála:

81	–	100 pont	5 (jeles)
66	–	80 pont	4 (jó)
51	–	65 pont	3 (közepes)
34	–	50 pont	2 (elégséges)
0	–	33 pont	1 (elégtelen)

A javítási-értékelési útmutatótól eltérő helyes megoldásokat is el kell fogadni.

A VIZSGAFELADAT ÉRTÉKELÉSI SÚLYARÁNYA: 20%

1. feladat**Összesen 10 pont**

Minden feladatnál a betűjel bekarikázásával jelölje meg az egyetlen helyes, vagy az egyetlen helytelen választ!

I. Mekkora a térfogata 1 g héliumnak 20 °C-on és standard nyomáson?

$$A_r(\text{He}) = 4,0$$

- A) 24 dm³
- B) 18 dm³
- C) 6 dm³
- D) 12 dm³
- E) Egyik sem

II. Szilárd állapotban melyik elem alkot ionrácsos kristályokat?

- A) Fehér foszfor.
- B) Kén rombos kristályai.
- C) Szén gyémánt módosulata.
- D) A halogén elemek.
- E) Egyik sem, az elemek nem alkotnak ionrácsot.

III. Melyik sorban található vegyület adja az ezüstitükör-próbát?

- A) ecetsav
- B) propanon
- C) hangyasav
- D) etanol
- E) egyik sem

IV. Az alábbi anyagok közül melyik oldódik erős lúgban?

- A) Al₂O₃
- B) Vas(II)-oxid
- C) Réz
- D) CaCO₃
- E) Ezüst-szulfid

V. Az alább felsorolt vegyületek közül melyiknek C₇H₆O₂ az összegképlete?

- A) Benzolkarbonsav (Benzoesav)
- B) Heptánsav
- C) 1,2-dihidroxibenzol
- D) 1-metil-2,3-dihidroxibenzol
- E) propánsav

VI. A nátrium-karbonát vizes oldata lúgos kémhatású, mert

- A) teljes a disszociáció.
- B) hidrolízis játszódik le.
- C) a kationok protont vesznek át a vízmolekuláktól.
- D) az oldódást hidratáció kíséri.
- E) minden nátriumsó vizes oldata lúgos kémhatású.

VII. A felsorolt oldószerek közül melyikben oldódik legjobban az etin (acetilén)?

- A) Benzol
- B) Etanol
- C) Aceton
- D) Víz
- E) Benzin

VIII. Melyik nemfémes elem vezeti az áramot?

- A) Kén monoklin módosulata
- B) Szén grafit módosulata
- C) Vörösfoszfor
- D) Fehérfoszfor
- E) Szén gyémánt módosulata

IX. Melyik sor írja le helyesen Konovalov I. törvényét?

- A) Az azeotrópos elegyek változatlan összetétellel párolognak.
- B) Desztilláció során a folyadékelegy gőzének összetétele az illékonyabb komponensben dúsabb lesz.
- C) Ha a folyadékelegyet teljesen elpárologtatjuk és a gőzöket lekondenzáljuk, a kondenzátum összetétele azonos lesz a kiindulási folyadékelegy összetételével.
- D) Azeotrópos összetételű folyadékelegyet desztillációval nem lehet szétválasztani.
- E) Egyszerű desztillációval egy kétkomponensű folyadékelegy nem lehet tökéletesen szétválasztani.

X. Melyik anyag vizes oldatának indifferens elektródok között történő elektrolízise során nem fejlődik gáz egyik elektródon sem?

- A) Híg kénsavoldat
- B) Nátrium-klorid
- C) Nátrium-szulfát
- D) Réz(II)-jodid
- E) Kálium-nitrát

2. feladat**Összesen 8 pont**

Hasonlítsa össze a táblázat egy sorában lévő állításokat, és tegye ki a megfelelő relációjelet (<, =, >) a táblázat középső oszlopába!

25 °C hőmérsékletű és standard nyomású szén-monoxid sűrűsége.		25 °C hőmérsékletű és standard nyomású nitrogén sűrűsége.
A metanol forráspontja.		A víz forráspontja.
A víz fagyáshője.		A víz párolgáshője.
A kálium-nitrát oldhatósága 50 °C hőmérsékleten.		A nátrium-klorid oldhatósága 50 °C hőmérsékleten.
A 0,1 mol/dm ³ koncentrációjú ammóniaoldat pH-ja.		A 0,1 mol/dm ³ koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldat pH-ja.
Az olaj viszkozitása 20 °C hőmérsékleten.		Az olaj viszkozitása 50 °C hőmérsékleten.
96 500 C töltés által leválasztható réz anyagmennyisége.		96 500 C töltés által leválasztható cink anyagmennyisége.
A nitrogén oldhatósága vízben 20 °C hőmérsékleten.		A nitrogén oldhatósága vízben 50 °C hőmérsékleten.

3. feladat**Összesen 9 pont**

Jelölje meg, hogyan változik a rendszer hőmérséklete az adott folyamat közben! Tegyén X-et minden sorban a megfelelő cellába!

Folyamat	A hőmérséklet		
	nő	nem változik	csökken
Koncentrált kénsav hígítása.			
Gázok komprimálása.			
Ideális folyadékelegy hígítása.			
Szilárd NH ₄ Cl oldása vízben.			
Aceton párolgása.			
Folyadék párolgása és kondenzációja közben, zárt rendszerben, a dinamikus egyensúlyi állapotban.			
Fagyáspontján lévő folyadék hűtése a megszilárdulásig.			
Exoterm folyamat játszódik le egy elszigetelt rendszerben.			
Túlhűtött folyadékba szilárd kristályt dobunk.			

4. feladat**Összesen 9 pont**

- A) Rendelkezésre áll $w = 36\%$ -os sósav, melynek sűrűsége $1,18 \text{ g/cm}^3$. Hány cm^3 kell belőle 500 cm^3 $0,25 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú oldat készítéséhez?
- B) A fenti oldat elkészítéséhez a gyakorlatban a számított értékhez képest mindig többet kell bemérni. Röviden indokolja meg, miért!
- C) Az elkészített oldat koncentrációja az ellenőrzés után $0,2435 \text{ mol/dm}^3$. Ebből $10,0 \text{ cm}^3$ -t mérünk egy 500 cm^3 -es mérőlombikba, ioncserélt vízzel jelre állítjuk, majd homogenizáljuk. Számítsa ki a hígított oldat pH-ját!

$$A_r(\text{Cl}) = 35,5 \quad A_r(\text{H}) = 1,00$$

5. feladat**Összesen 11 pont**

Egy gázelegy $44,0$ tömegszázalék hidrogént és $56,0$ tömegszázalék szén-monoxidot tartalmaz.

- A) Számítsa ki a gázelegy térfogatszázalékos összetételét!
- B) Számítsa ki a gázelegy átlagos moláris tömegét!
- C) Határozza meg a gázelegy levegőre vonatkoztatott relatív sűrűségét!
- D) Számítsa ki a gázelegy abszolút sűrűségét, ha hőmérséklete $67 \text{ }^\circ\text{C}$, nyomása pedig 10 bar !

$$\text{Relatív atomtömegek: } A_r(\text{H}): 1 \quad A_r(\text{O}): 16 \quad A_r(\text{C}): 12$$

$$\text{A levegő átlagos moláris tömege: } 29 \text{ g/mol}$$

6. feladat**Összesen 7 pont**

Az alábbi táblázat néhány elektród standardpotenciálját tartalmazza.

Elektród	Standard potenciál
Ag/Ag^+	$0,799 \text{ V}$
Al/Al^{3+}	$-1,66 \text{ V}$
Ca/Ca^{2+}	$-2,84 \text{ V}$
Cu/Cu^{2+}	$0,340 \text{ V}$
Mg/Mg^{2+}	$-2,38 \text{ V}$

- A) Írja fel a fenti standard elektródok felhasználásával annak a galvánelemnek a celladiagramját, melynek a legnagyobb az elektromotoros ereje! Jelölje a celladiagramon a kiválasztott galvánelem pozitív és negatív pólusát!
- B) Írja fel a kiválasztott galvánelemre az anód- és a katódfolyamatot!
- C) Számítsa ki az elektromotoros erejét annak a galvánelemnek, melyek egyik elektródja $0,25 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú réz-szulfát-oldatba merülő réz, másik elektródja pedig $0,25 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú ezüst-nitrát-oldatba merülő ezüst!

7. feladat**Összesen 10 pont**

A salétromsav egyik ipari felhasználása a nitrálás.

A) Írja fel a nitrobenzol előállításának reakcióját! Jelezze a szükséges segédanyagot is!

250 kg nitrobenzolt kell előállítani. A kitermelés 92,0%-os. Számítsa ki

B) a szükséges benzol mennyiségét kg-ban;

C) a szükséges, $w = 62,0\%$ -os salétromsav mennyiségét kg-ban és dm^3 -ben, ha 3,00% felesleget alkalmazunk.

A salétromsav sűrűsége: 1340 kg/m^3

$M(\text{benzol}) = 78,0 \text{ g/mol}$, $M(\text{nitrobenzol}) = 123 \text{ g/mol}$, $M(\text{salétromsav}) = 63,0 \text{ g/mol}$

8. feladat**Összesen: 6 pont**

Egy 400 dm^3 térfogatú tartályban $30 \text{ }^\circ\text{C}$ -os $0,210 \text{ MPa}$ nyomású ammónia van.

A) Mennyi a tartályban levő gáz tömege?

B) Hány $^\circ\text{C}$ -on lesz a gáz nyomása a 400 dm^3 -es tartályban $0,300 \text{ MPa}$?

$$A_r(\text{N}) = 14,0 \quad A_r(\text{H}) = 1,0 \quad R = 8,314 \frac{\text{N m}}{\text{mol K}}$$

9. feladat**Összesen 7 pont**

Az alábbi fogalmak utáni négyzetbe a hozzá a mértékegységének megfelelő számot!

A) Kinematikai viszkozitás

1.

$$\frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$$

B) Hőátbocsátási tényező

2.

$$\frac{\text{liter}}{\text{h}}$$

C) Dinamikai viszkozitás

3.

$$\frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}}$$

D) Rejtett hő, fajlagos hőtartalom

4.

$$\frac{\text{m}^2}{\text{s}}$$

E) Fajhő

5.

$$\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

F) Szűrési teljesítmény

6.

$$\frac{\text{kJ}}{\text{h}}$$

G) Hőteljesítmény, hőáram

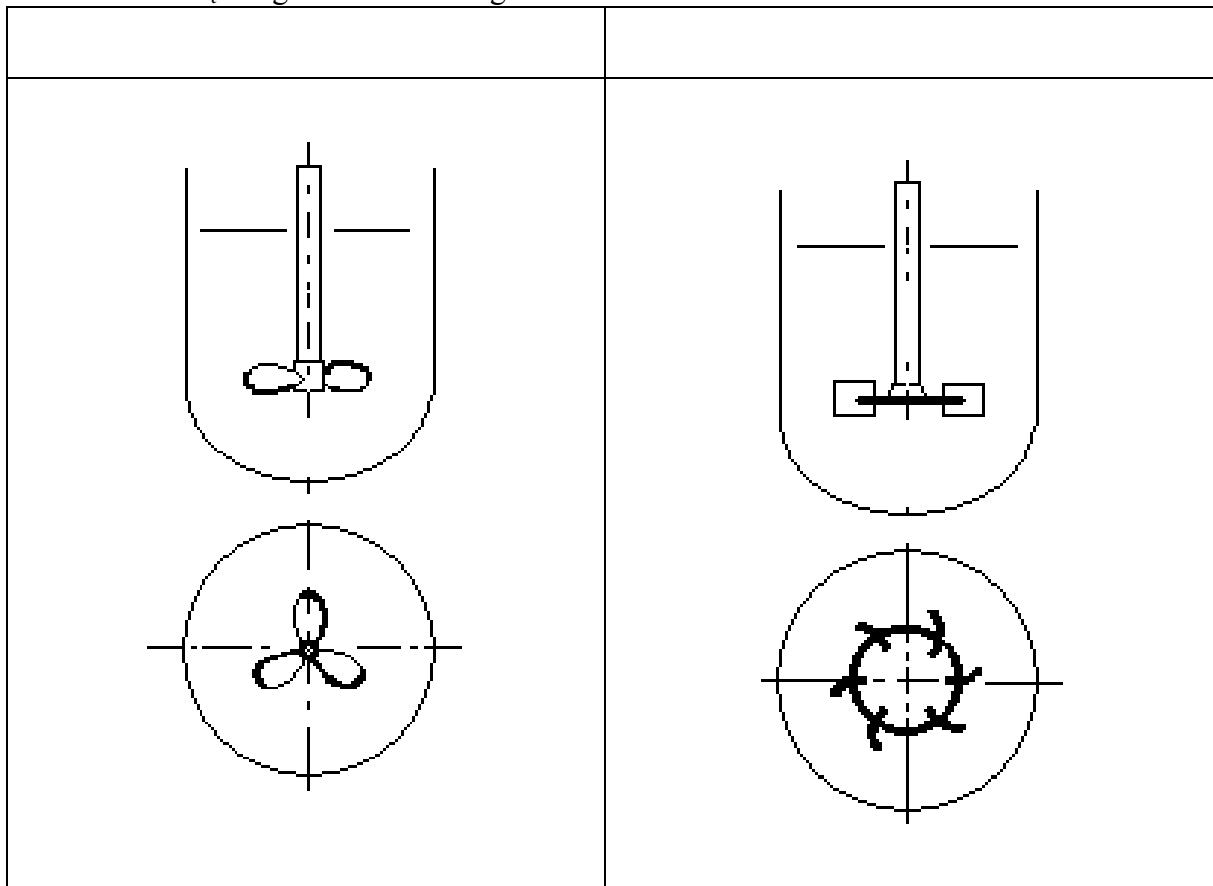
7.

$$\text{Pa} \cdot \text{s}$$

10. feladat**Összesen 8 pont**

Két különböző keverőelemet hasonlítottunk össze.

- A) Írja be a keverőelemek rajzai fölötti üres cellákba a keverőelemek pontos elnevezéseit!
- B) Rajzolja be az ábrákba a különböző keverőelemek alkalmazása esetén a berendezésben kialakuló sebességviszonyokat!
Alkalmazza a következő jelöléseket:
 v_a : axiális sebesség,
 v_r : radiális sebesség,
 v_t : tangenciális sebesség!



- C) Ülepedésre hajlamos anyagok keverésénél melyik keverőelemet választaná?
Indokolja választát!

11. feladat

Összesen 15 pont

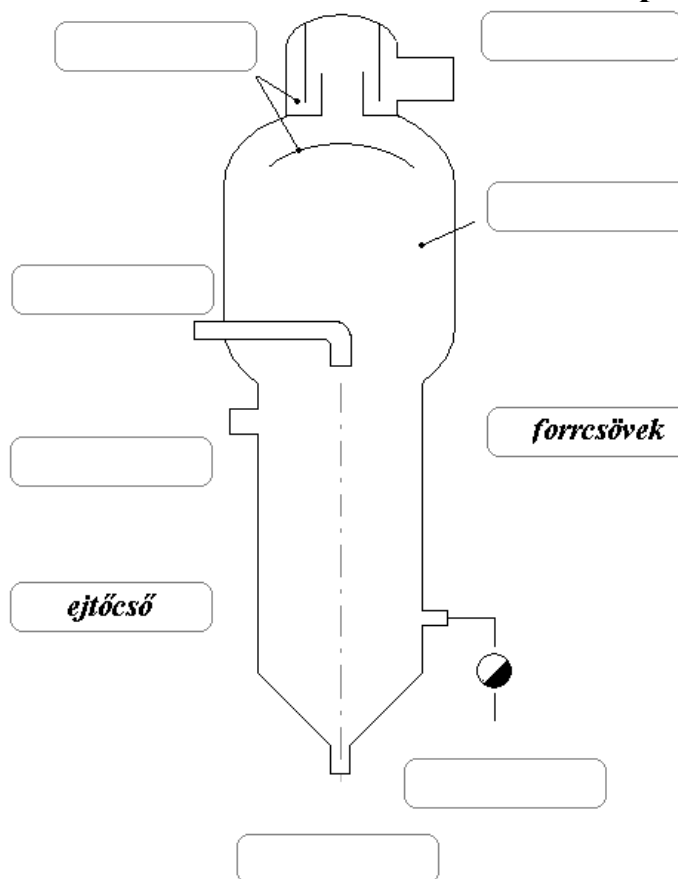
- A) Nevezze meg az ábrán látható berendezés típusát!

.....

- B) Fejezze be a bepárló rajzát a fűtőtér berajzolásával! Mutatóvonal segítségével adja meg a forrcsővek és az ejtőcső helyét!

- C) Tüntesse fel a bepárló fő részeit! Jelölje az anyagáramok irányát és nevezze meg azokat!

- D) Hogy alakul ki a fűtőtérben az oldat cirkulációja és hogyan növelhető a cirkuláció sebessége?



A bepárlóba lépő oldat tömegárama 100 kg óránként, belépő koncentrációja 16 tömegszázalék, a maradék összetétele 40 tömegszázalék.

A fűtőgőz nyomása 2 bar, a bepárlóba lépő tömegárama 125 kg óránként.

Telített vízgőz hőtani tulajdonságai:

Telítési gőznyomás, p [bar]	Forrpointi hőmérséklet, t [°C]	Rejtett hő, Δh_r [kJ/kg]
2	120	2202

- E) Határozza meg a maradék és a másodlagos gőz mennyiségét!
 F) Határozza meg a gőz által leadott hőteljesítményt!