

1. feladat**Összesen: 8 pont**

150 gramm vízmentes nátrium-karbonátból 30 dm^3 standard nyomású, és $25 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű szén-dioxid gáz fejlődött 1800 cm^3 sósav hatására.

- A) Írja fel a lejátszódó folyamat reakcióegyenletét!
 B) Hány százaléka maradt meg a nátrium-karbonátnak?
 C) Adja meg a sósav töménységét mol/dm^3 és g/dm^3 egységekben!

$$A_r(\text{Na}) = 23,0 \quad A_r(\text{C}) = 12,0 \quad A_r(\text{O}) = 16,0 \quad A_r(\text{Cl}) = 35,5$$

2. feladat**Összesen: 11 pont**

Szenet, hidrogént és oxigént tartalmazó vegyület relatív molekulatömege $74,0$.

Ha ebből a vegyületből $1,76 \text{ g}$ -ot elégetünk, $1,74 \text{ dm}^3$ $25 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű és $0,1 \text{ MPa}$ nyomású CO_2 és $1,28 \text{ g H}_2\text{O}$ keletkezik.

- A) Határozza meg a vegyület összegképletét!
 B) Írja fel a vegyület két olyan izomerjét, amelyek oxigéntartalmú funkciós csoportjukban különböznek egymástól! Adja meg a felírt izomer nevét is!

$$A_r(\text{H}) = 1,0 \quad A_r(\text{C}) = 12,0 \quad A_r(\text{O}) = 16,0$$

3. feladat**Összesen: 7 pont**

Egy ipari folyamatban a nitrogén 500 K -re melegszik fel az állandó térfogatú reaktorban. Kezdetben a reaktorban $101,3 \text{ kPa}$ volt a nyomás, a hőmérséklet pedig 295 K .

- A) Az üzemi hőmérsékletet elérve mekkora lesz a nyomás?
 B) Hány $^\circ\text{C}$ -ra emelkedett a hőmérsékletet, ha a nyomás $182\,400 \text{ Pa}$ -ra nőtt?

4. feladat**Összesen: 14 pont**

100 kg vízből és $8,55 \text{ kg}$ szacharózból ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) híg oldatot készítünk, melynek sűrűsége $1,00 \text{ g/cm}^3$.

A víz molális fagyáspontcsökkenése $\Delta T_m = 1,86 \frac{\text{kg K}}{\text{mol}}$, molális forráspont-emelkedése

$$\Delta T_m = 0,52 \frac{\text{kg K}}{\text{mol}}.$$

- A) Mennyi lesz az oldat anyagmennyiség-koncentrációja?
 B) Számítsa ki a cukoroldat Raoult-koncentrációját!
 C) Mennyi lesz a szacharóz móltörtje az oldatban?
 D) Számítsa ki az oldat ozmózis nyomását $20 \text{ }^\circ\text{C}$ -on!
 E) Határozza meg az oldat fagyáspontját és forráspontját $^\circ\text{C}$ -ban!

$$A_r(\text{H}) = 1,0 \quad A_r(\text{C}) = 12,0 \quad A_r(\text{O}) = 16,0$$

$$R = 8,314 \frac{\text{N m}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

5. feladat**Összesen: 12 pont**

Az $A + B \rightleftharpoons C + D$ egyensúlyi folyamatban az egyensúlyi koncentrációk $25\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékleten a következők:

$$c(\text{A}) = 0,200 \text{ mol/dm}^3 \quad c(\text{B}) = 0,200 \text{ mol/dm}^3$$

$$c(\text{C}) = 0,800 \text{ mol/dm}^3 \quad c(\text{D}) = 0,800 \text{ mol/dm}^3$$

- A) Határozzuk meg az egyensúlyi állandó értékét az adott hőmérsékleten!
- B) A fenti, egyensúlyban lévő elegy $1,00 \text{ dm}^3$ -ébe $1,00 \text{ mol}$ „A” anyagot juttatunk. Határozza meg a C és D anyagok koncentrációját az új egyensúly beállta után, feltételezve, hogy eközben a térfogat nem változik!

6. feladat**Összesen: 14 pont**

- A) Írja fel a Daniell-elem két elektródján áramtermelés közben lejátszódó katód- és anódfolyamatot!
- B) Írja fel a víz elektrolízise közben lejátszódó katód- és anódfolyamatot!
- C) Az alábbiakban hasonlítsa össze a fenti folyamatokat! Írja be a megfelelő betűjelet a táblázat üres celláiba!
- B** Daniell-elem (működés közben)
- D** Víz elektrolízise
- T** Mindkettő
- P** Egyik sem

1.	A katódon redukció játszódik le.	
2.	Az anódon oxigéngáz keletkezik.	
3.	Az anódon a cink oldatba megy.	
4.	A rendszerben kémiai energia alakul elektromos energiává.	
5.	A folyamat során a katódon fém válik le.	
6.	A folyamatban az elektródokon gázok fejlődnek.	
7.	A standard elektródokból összeállított elem elektromotoros ereje $1,1 \text{ V}$.	
8.	A katód a pozitív pólus.	
9.	Az anód környezetében az oldat fenolftalein hatására megpirosodik.	
10.	Az anódon elektronleadás történik.	

A standard elektródpotenciálok: $E(\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}) = -0,76 \text{ V}$
 $E(\text{Cu}/\text{Cu}^{2+}) = +0,34 \text{ V}$

7. feladat**Összesen: 10 pont**

A következő feladatokban jelölje meg az egyetlen helyes választ!

I. Hány proton található 1 db ammóniumionban?

- A) 1
- B) 10
- C) 11
- D) 4
- E) 12

II. Melyik sorban található kizárólag apoláris molekula?

- A) HCl, H₂, H₂O
- B) CO₂, SO₃, SO₂
- C) NH₃, SO₃, BH₃
- D) CCl₄, CO₂, SO₃
- E) CCl₄, CO₂, SO₂

III. Válassza ki a legmagasabb forráspontú anyagot a következők közül!

- A) NH₃
- B) CH₄
- C) H₂Se
- D) H₂O
- E) H₂S

IV. Mely sorban találhatóak kizárólag olyan gázok, melyeket fejjel lefelé tartott kémcsőben foghatunk fel?

- A) H₂, O₂, Cl₂
- B) H₂, HCl, Cl₂
- C) H₂, NH₃, CH₄
- D) CO, CO₂, SO₂
- E) SO₂, CO₂, NO₂

V. Mennyi a króm oxidációs száma a kálium-dikromátban?

- A) +2
- B) +1
- C) +6
- D) +12
- E) +3

VI. Melyik anyag oxidálószer a következő reakcióban? $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{CO} = 2 \text{Fe} + 3 \text{CO}_2$

- A) Fe₂O₃
- B) CO₂
- C) Fe

- D) CO
E) Egyik sem

VII. Melyik vegyület lép reakcióba a vízzel?

- A) SiO₂
B) CaO
C) Al₂O₃
D) PbO
E) N₂O

VIII. Vízrel gázfejlődés közben reagáló anyag:

- A) Na₂SO₃
B) NaCl
C) CaO
D) CaCO₃
E) CaC₂

IX. Melyik vegyület **nem** szinteleníti el a brómos vizet?

- A) nátrium-formiát
B) ecetsav
C) etilén
D) hangyasav
E) olajsav

X. Az alábbi vegyületek közül melyik oldódik **legrosszabbul** vízben?

- A) a fenol
B) az etanol
C) az aceton
D) a sztearinsav
E) az ecetsav

8. feladat

Összesen: 10 pont

Írjon reakcióegyenleteket a következő feltételek betartásával: az egyik reakciópartner a HCl legyen, és kétszer ugyanaz az egyenlet nem szerepelhet! A reakciók minden sorban legyenek rendezve!

Redoxi reakció:	
Sav-bázis reakció:	
Addíció:	
Gázfejlődéssel járó reakció:	
Csapadékképződéssel járó reakció:	

9. feladat**Összesen: 6 pont**

Töltse ki az alábbi táblázatot!

A vízben oldott vegyület képlete	A kémhatást meghatározó ion képlete	A kémhatás (savas, semleges, lúgos)	A fenolftalein indikátor színe
NH ₃			
NaCl			
NH ₄ Cl			
Al ₂ (SO ₄) ₃			

10. feladat**Összesen: 8 pont**

Számítsa ki, hány gramm etanol található a vizes és a kloroformos fázisban, ha a megoszlási hányados értéke $\frac{c_{\text{vizes}}}{c_{\text{kloroformos}}} = \frac{1}{86}$. A víz térfogata 100 cm³, a kloroformé 0,02 dm³.

Az etanol tömege a két fázisban összesen 0,050 g.