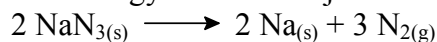


1. feladat**Összesen: 8 pont**

Az autók légzsákját ütközéskor a nátrium-azid bomlásakor keletkező nitrogéngáz tölti fel. A folyamat a következő reakcióegyenlet szerint játszódik le:



Határozza meg, hogy hány dm^3 gáz lesz a légzsákban 45,0 g nátrium-azid bomlásakor, ha a nyomás 115 kPa, a hőmérséklet pedig 30°C !

Megoldás:

$$M(\text{NaN}_3) = 65,0 \text{ g/mol}$$

$$n(\text{NaN}_3) = \frac{m}{M(\text{NaN}_3)} = \frac{45,0}{65,0} = 0,6923 \text{ mol} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

A reakció sztöchiometriai arányaiból: $2 \text{ mol NaN}_3 \longrightarrow 3 \text{ mol N}_2$

$$n(\text{N}_2) = 1,5 \cdot n(\text{NaN}_3) = 1,5 \cdot 0,6923 = 1,038 \text{ mol N}_2 \quad \mathbf{2 \text{ pont}}$$

A tökéletes gázok állapotegyenletéből:

$$V = \frac{nRT}{p} = \frac{1,038 \cdot 8,314 \cdot 303}{115000} = 0,02274 \text{ m}^3 \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

A légzsákban $22,7 \text{ dm}^3$ gáz lesz.

2. feladat**Összesen: 12 pont**

Az ösztradiol nevű hormon 79,4% szenet, 8,82% hidrogént és 11,8% oxigént tartalmaz. Ha 7,55 mg-ját 0,500 g kámforban oldjuk, az oldat fagyáspontja a tiszta kámforénál $2,09^\circ\text{C}$ -kal alacsonyabb.

Határozza meg az ösztradiol moláris tömegét és összegképletét!

A kámfor molális fagyáspont-csökkenése $37,7 \frac{\text{kg K}}{\text{mol}}$.

Megoldás:

$$\Delta T = m \cdot \Delta T_m \text{ összefüggésből: } m = \frac{\Delta T}{\Delta T_m} = \frac{2,09}{37,7} = 0,05544 \text{ mol/kg kámfor} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

A bemérésből:

$$0,500 \text{ g kámforban} \quad 7,55 \cdot 10^{-3} \text{ g ösztradiol van,}$$

$$1000 \text{ g kámforban} \quad \frac{1000}{0,500} \cdot 7,55 \cdot 10^{-3} \text{ g} = 15,10 \text{ g ösztradiol van.} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

$$\text{Az ösztradiol moláris tömege } M = \frac{m}{n} = \frac{15,1}{0,05544} = 272,4 \text{ g/mol} \quad \mathbf{2 \text{ pont}}$$

$$n(\text{C}) = \frac{272,4 \cdot 0,794}{12} = 18 \text{ mol} \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

$$n(\text{H}) = \frac{272,4 \cdot 0,0882}{1} = 24 \text{ mol} \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

$$n(\text{O}) = \frac{272,4 \cdot 0,118}{16} = 2 \text{ mol} \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

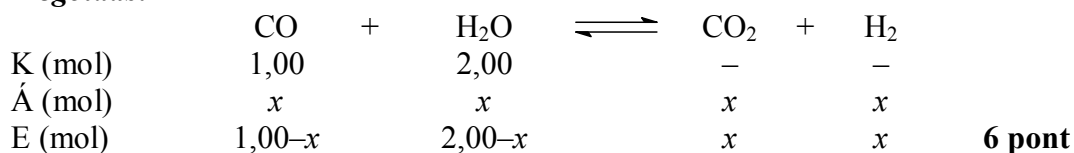
Az ösztradiol képlete: $\text{C}_{18}\text{H}_{24}\text{O}_2$ **1 pont**

3. feladat**Összesen: 14 pont**

A $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$ reakció egyensúlyi állandója 1103 K hőmérsékleten $K = 1,00$. A kiindulási gázelegy 1,00 mol szén-monoxidot és 2,00 mol vízgőzt tartalmaz.

A) Határozza meg az egyensúlyi anyagmennyiségeket!

Megoldás:



A reakcióban az anyagmennyiség nem változik, nincs térfogatváltozás, ezért a koncentrációk helyett az anyagmennyiségekkel számolhatunk.

$$K_c = \frac{[\text{CO}_2][\text{H}_2]}{[\text{CO}][\text{H}_2\text{O}]} \longrightarrow 1 = \frac{x^2}{(1-x)(2-x)} \quad \text{2 pont}$$

$$x = 0,667 \text{ mol} \quad \text{2 pont}$$

Az egyensúlyi anyagmennyiségek: $n(\text{CO}) = 0,333 \text{ mol}$
 $n(\text{H}_2\text{O}) = 1,333 \text{ mol}$
 $n(\text{CO}_2) = 0,667 \text{ mol}$
 $n(\text{H}_2) = 0,667 \text{ mol}$ **1 pont**

B) Számítsa ki az egyensúlyi gázelegy összetételét mólszázalékban kifejezve!

Megoldás:

Egyensúlyi anyagmennyiség: 3 mol (nem változott) **1 pont**

$$x(\text{CO}) = \frac{0,333}{3} = 0,111 = 11,1\%$$

$$x(\text{H}_2\text{O}) = \frac{1,333}{3} = 0,444 = 44,4\%$$

$$x(\text{CO}_2) = x(\text{H}_2) = \frac{0,667}{3} = 0,222 = 22,2\% \quad \text{1 pont}$$

4. feladat**Összesen: 15 pont**

10,0 cm³ 0,100 mol/dm³ koncentrációjú NaOH-oldathoz különböző térfogatú, 0,0500 mol/dm³ koncentrációjú sósavat adunk.

Számítsa ki a keletkező oldatok pH-ját 15,0 cm³; 20,0 cm³ és 40,0 cm³ sósav hozzáadása után!

Megoldás:

$V(\text{sósav})$ cm ³	$n(\text{HCl})$ mmol	$V(\text{össz})$ cm ³	$n(\text{felesleg HCl vagy NaOH})$ mmol	$c(\text{felesleg HCl vagy NaOH})$ mol/dm ³	pH	Keverék indikátor színe
15	0,75	25	0,25 mmol	0,01	12,0	kék
20	1	30	–	0	7	zöld
40	2	50	1,0 mmol	0,02	1,7	piros
	$3 \times 1 =$ 3 pont	$3 \times 0,5 =$ 1,5 pont	$3 \times 1 =$ 3 pont	$3 \times 1 =$ 3 pont	$3 \times 1 =$ 3 pont	$3 \times 0,5 =$ 1,5 pont

0,5-re végződő pontszámot felfelé kell kerekíteni. Maximum:

15 pont

5. feladat**Összesen: 5 pont**

Az alábbi feladatokban húzza alá az egyetlen helyes választ!

Megoldás:

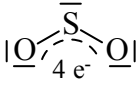
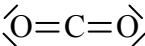
- I. A felsoroltak közül melyik vegyület a leggyakoribb a kőolajban?
- A) Szén-dioxid
 - B) Ciklohexén
 - C) Etil-acetát
 - D) Dietil-éter
 - E) Hexán
- II. A felsoroltak közül melyik szilárd szerves vegyület oldódik a legjobban vízben?
- A) naftalin
 - B) glicin (amino-ecetsav)
 - C) sztearinsav
 - D) cellulóz
 - E) polisztirol
- III. Az alábbi vegyületek közül melyik **nem** szerkezeti izomerje a bután-1-ol-nak?
- A) bután-2-ol
 - B) dietil-éter
 - C) 2-metil-propán-2-ol
 - D) 2-metil-propán-1-ol
 - E) butánsav
- IV. Melyik anyag molekulája **nem** tartalmaz gyűrűt?
- A) benzol
 - B) glicerín-trinitrát
 - C) ciklohexán
 - D) répacukor
 - E) elemi kén
- V. Melyik vegyület **nem** lehet üdítőital összetevője?
- A) szén-dioxid
 - B) víz
 - C) nátrium-hidroxid
 - D) répacukor
 - E) foszforsav

Minden helyes válasz 1 pont.

6. feladat**Összesen: 14 pont**

Az alábbi táblázatban hasonlítsa össze a két anyag tulajdonságait!

Megoldás:

	Kén-dioxid	Szén-dioxid
Molekulájának szerkezeti képlete a kötő és nemkötő elektronpárok feltüntetésével	 1 pont	 1 pont
Molekulájának polaritása	Poláris 1 pont	Apoláris 1 pont
Levegőre vonatkoztatott sűrűsége (gázállapotban)	Nagyobb (vagy: 64/29) 1 pont	Nagyobb (vagy: 44/29) 1 pont
Oxigénnel való reakciójának egyenlete (ha van)	$2 \text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3$ 1 pont	Nincs. 1 pont
Vízzel való reakciójának egyenlete	$\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$ 1 pont	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$ 1 pont
Egy példa az előállítására	$\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$ 1 pont (Más megoldások is elfogadhatók.)	$\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$ 1 pont (Más megoldások is elfogadhatók.)
Egy példa a felhasználására	Fertőtlenítő, gombaölő szer 0,5 pont	Szikkvízgyártás 0,5 pont
Rövid ideig (10 másodpercig) történő belélegzése milyen hatással van az emberre?	Mérgező. 0,5 pont	Semleges. 0,5 pont

7. feladat**Összesen: 11 pont**

Az alább felsorolt, a legtöbb konyhában fellelhető anyaggal kapcsolatban állításokat fogalmazunk meg. Tegyén X-et az adott állításhoz tartozó olyan cellákba, amely(ek)re az állítás igaz!

Megoldás:

	Porcukor	Liszt	Finomsó	Szóda-bikarbóna	Zsír	Étolaj
Vízben oldódik	X		X	X		
A szénhidrátok csoportjába tartozik.	X	X				
Ecetet öntve rá pezsgés tapasztalható.				X		
Enyhe melegítés hatására megolvad.	X				X	
Észter típusú vegyület.					X	X
Széntartalmú vegyület.	X	X		X	X	X
Melegítés hatására kb. 150 °C hőmérsékleten bomlik.	X			X		

	Porcu- kor	Liszt	Finom só	Szóda- bikar- bóna	Zsír	Étolaj
Margarin készíthető belőle.						X
Elfogyasztása növeli a szervezet nátriumion-tartalmát.			X	X		
Növények magjából készítik.		X				X

Minden helyesen kitöltött cella 0,5 pont. Hibás jelölés: –0,5 pont.

Soronként kell értékelni, de egy sor pontszáma akkor sem lehet negatív, ha több a rossz válasz, mint jó (akkor 0 pont). Ha a végén az összeadott 10 sor összege nem egész szám, akkor fel kell kerekíteni.

Maximum:

11 pont

8. feladat

Összesen: 10 pont

Az alábbiakban a hidrogén-kloridot és az ammóniát kell összehasonlítani. Írja a megfelelő betűt az állítás előtti négyzetbe!

Legyen a válasza **A**, ha az állítás csak a **hidrogén-kloridra**,
 B, ha csak az **ammóniára**,
 C, ha mind a kettőre,
 D, ha egyikre sem igaz!

Megoldás:

- B** Éghető
- D** Szagtalan vegyület
- C** Standard állapotban légnemű
- A** Oldata vassal reakcióba lép
- B** Salétromsavval reakcióba lép
- B** Vizes oldata lúgos kémhatású
- A** Etinnel addíciós reakcióba lép
- C** Az élő szervezetre káros hatású anyag
- A** Előállítása elemeiből nagyon gyors reakció
- C** Szilárd állapotában molekuláit hidrogénkötés tartja össze

Minden helyes megoldás 1 pont.

9. feladat

Összesen: 11 pont

A táblázat első két oszlopába vegyi anyagok nevét vagy képletét kell beírnia úgy, hogy soronként legalább egy tulajdonságuk megegyezzen. Töltse ki az üresen hagyott cellákat! Minden esetben elegendő csak egy anyagot vagy tulajdonságot megadni.

Megoldás:

A anyag	B anyag	Közös tulajdonság
Sósav	Híg kénsav	Cinkkel H ₂ -fejlődés közben reagál
szén-monoxid	nitrogén	Azonos állapotban az eténnel megegyező sűrűségű gáz.
Szőlőcukor	acetaldehid	Adják az ezüstitükör-próbát.
vas	alumínium	Tömény HNO ₃ -ban passzívuló fém.
foszfor	réz	Vörös színű elem.
KMnO ₄ vizes oldata	benzinben oldott jód	Lila színű folyadék.
acetilén	benzol	Kormozó lánggal ég.
kalcium-klorid	magnézium-hidrogén-karbonát	Vízkeménységet okozó vegyület.
kvarc	gyémánt	Atomrácsos anyagok.
cellobióz	répacukor	Diszaharid.
DNS	RNS	Nukleinsavak.

Az itt megadottaktól eltérő más, helyes megoldásokat is el kell fogadni!

Minden helyes megoldás 1 pont, összesen:

11 pont

**A MEGADOTTÓL ELTÉRŐ, HELYES VÁLASZOK IS ELFOGADHATÓK!
EBBEN A VIZSGARÉSZBEN A VIZSGAFELADAT ARÁNYA 40%.**