

1. feladat**Összesen: 10 pont**

Egészítse ki a két elemre vonatkozó táblázatot!

Megoldás

	<i>A</i> elem	<i>B</i> elem
Alapállapotú atomjának vegyértékelektron-szerkezete:	$5s^25p^5$	$5s^24d^5$
Párosítatlan elektronjainak száma:	1	5
Lezárt héjainak száma:	3	3
A periódusos rendszerben melyik mezőjében van az elem?	p	d
A periódusos rendszerben melyik periódusában van az elem?	5	5
A periódusos rendszerben melyik csoportjában van az elem?	VII.A (főcsoport)	VII. B (mellékcsoport)

Minden helyesen kitöltött cella 1 pont, összesen:

10 pont**2. feladat****Összesen: 11 pont**

Hasonlítsa össze az ammónia és a hidrogén-klorid sajátosságait az alábbi táblázat szempontjai szerint!

Megoldás:

	Ammónia	Hidrogén-klorid
Kovalens kötések száma a molekulában:	3	1
Nemkötő elektronpárok száma a molekulában:	1	3
A molekula polaritása:	Poláris	poláris
Színe, szaga, halmazállapota (25 °C, 101 kPa)	Szintelen, szúrós szagú, gáz	szintelen, szúrós szagú, gáz
Reakciója vízzel (reakcióegyenlet)	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$	$\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} = \text{Cl}^- + \text{H}_3\text{O}^+$
Reakciójuk egymással (Reakcióegyenlet)	$\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$	

Minden helyesen kitöltött cella 1 pont, összesen:

11 pont

3. feladat**Összesen: 10 pont**

Egy kis darab mészkövet téglyfogó csipesszel erősen fűvő gázlángba tartva néhány percig izzítunk. Ezután kevés vizet adunk hozzá és homokkal sűrű masszává keverjük. A masszát üveglapra kenve szárítjuk. Azt tapasztaljuk, hogy a termék nehezen szárad.

Mi a mészkő képlete?	CaCO_3	1 pont
Írja fel az izzítás során lejátszódó reakció egyenletét!	$\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$	1 pont
A hétköznapi gyakorlatban mi a fenti folyamat elnevezése?	mészégetés	1 pont
Mi a kémiai neve a keletkezett terméknek?	kalcium-oxid	1 pont
Mi a köznapi neve a keletkezett terméknek?	égetett mész	1 pont
Írja fel a vízzel való reakció egyenletét!	$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$	1 pont
Mi a hétköznapi életben ennek a folyamatnak a neve?	mészoltás	1 pont
Mi a kémiai neve a keletkezett terméknek?	oltott mész	1 pont
Mi a köznapi neve a keletkezett terméknek?	kalcium-hidroxid	1 pont
Írja fel a száradás közben végbemenő folyamat egyenletét!	$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	1 pont

Minden helyesen kitöltött cella 1 pont, összesen:

10 pont**4. feladat****Összesen: 8 pont**

Az alábbiakban két vegyületet kell összehasonlítani. Írja a megfelelő betűt az állítás elé! Legyen a válasza

- A**, ha a az állítása csak az **alkénekre** igaz,
- B**, ha a az állítása csak az **aromásokra** igaz,
- C**, ha a az állítása **mindkettőre** igaz,
- D**, ha a az állítása csak **egyikre sem** igaz!

Megoldás:

- D** telített szénhidrogének
- B** atomjaik egy síkban vannak
- A** a brómos vizet elszíntelenítik
- D** homológ soruk általános összegképlete C_nH_n
- C** molekuláik pi-kötéseket tartalmaznak
- D** jól oldódnak vízben
- B** pi-kötéseik delokalizáltak
- A** polimerizálhatóak

Minden helyesen válasz 1 pont, összesen:

8 pont

5. feladat**Összesen: 7 pont**

Egy $2A + B \longrightarrow C$ oldatreakcióban az „A” anyag kiindulási koncentrációja $2,40 \text{ mol/dm}^3$, a „B” anyagé $1,20 \text{ mol/dm}^3$. A reakcióelegy térfogata a reakció során nem változik.

A reakciósebességi állandó értéke $0,750 \frac{\text{dm}^6}{\text{mol}^2 \text{ s}}$.

A) Mennyi a reakció kezdeti sebessége?

Megoldás:

A kezdeti reakciósebesség: $v = k[A]^2[B]$ **1 pont**

$$v = 0,75 \frac{\text{dm}^6}{\text{mol}^2 \text{ s}} \cdot 2,40^2 \left(\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \right)^2 \cdot 1,20 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

$$v = \mathbf{5,18 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3 \text{ s}}} \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

B) Mennyi a reakció sebessége abban az időpontban, amely időpontig az „A” anyag koncentrációja $0,500 \text{ mol/dm}^3$ -rel csökkent?

Megoldás:

Amely időpontig az „A” anyag koncentrációja $0,500 \text{ mol/dm}^3$ -rel csökkent, addig a „B” anyagé $0,250 \text{ mol/dm}^3$ -rel csökkent. **1 pont**

A koncentrációk:

$$[A] = 1,90 \text{ mol/dm}^3 \quad [B] = 0,95 \text{ mol/dm}^3 \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

A reakciósebesség:

$$v = 0,75 \frac{\text{dm}^6}{\text{mol}^2 \text{ s}} \cdot 1,90^2 \left(\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \right)^2 \cdot 0,95 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

$$v = \mathbf{2,57 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3 \text{ s}}} \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

6. feladat**Összesen: 9 pont**

A $10,0$ tömegszázalékos sósav sűrűsége $1,10 \text{ g/cm}^3$.

A) Határozza meg a $10,0$ tömegszázalékos sósav anyagmennyiség-koncentrációját!

Megoldás:

A sósav 100 g -jában $10,0 \text{ g HCl}$ van, ennek anyagmennyisége:

$$n(\text{HCl}) = \frac{10,0 \text{ g}}{36,5 \text{ g/mol}} = 0,2740 \text{ mol.} \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

$$100 \text{ g sósav térfogata: } V(\text{sósav}) = \frac{100 \text{ g}}{1,10 \text{ g/cm}^3} = 90,9 \text{ cm}^3. \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

$$90,9 \text{ cm}^3 = 0,0909 \text{ dm}^3. \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

$$c = \frac{0,2740 \text{ mol}}{0,09091 \text{ dm}^3} = \mathbf{3,01 \text{ mol/dm}^3}. \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

- B)** Mekkora térfogatú standard nyomású, 25 °C-os hidrogén-klorid-gázt lenne képes elnyelni 100 cm³ 10,0 tömegszázalékos sósavban, ha ilyen körülmények között a legtöményebb sósav 38,0 tömegszázalékos és 1,19 g/cm³ sűrűségű?

Megoldás:

100 cm³ sósav 110 g tömegű.

Ebben van 11,0 g HCl.

1 pont

x g HCl oldásakor $(11,0 + x)$ g lesz az oldottanyag-tartalom.

Az oldat tömege is megnő ennyivel, így:

$$\frac{11,0 + x}{110 + x} = 0,380$$

1 pont

Ebből: $x = 49,68$.

1 pont

$$n(\text{HCl}) = \frac{49,68 \text{ g}}{36,5 \text{ g/mol}} = 1,36 \text{ mol}$$

1 pont

$$V(\text{HCl}) = 1,36 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = \mathbf{33,3 \text{ dm}^3}.$$

1 pont

7. feladat

Összesen: 7 pont

Állás közben részlegesen oxidálódott kalcium 1,00 g-ját vízben oldottuk. Eközben 441 cm³ standard nyomású, 25,0 °C hőmérsékletű gáz fejlődött.

- A)** Írja fel a reakció egyenletét!

Megoldás:

A reakcióegyenlet: $\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$

1 pont

- B)** Számítsa ki a keletkezett gáz anyagmennyiségét!

Megoldás:

A keletkező hidrogén anyagmennyisége:

$$n(\text{H}_2) = \frac{0,441 \text{ dm}^3}{24,5 \text{ dm}^3/\text{mol}} = 0,0180 \text{ mol}$$

1 pont

- C)** Mekkora tömegű elemi kalcium volt a vizsgált mintában?

Megoldás:

Az egyenlet szerint ugyanennyi a kalcium anyagmennyisége:

1 pont

$$m(\text{Ca}) = 0,0180 \text{ mol} \cdot 40,0 \text{ g/mol} = \mathbf{0,720 \text{ g}}.$$

1 pont

- D)** A kalciumnak hány százaléka oxidálódott állás közben?

Megoldás:

$$m(\text{CaO}) = 1,00 \text{ g} - 0,720 \text{ g} = 0,280 \text{ g}.$$

$$n(\text{CaO}) = \frac{0,280 \text{ g}}{56,0 \text{ g/mol}} = 0,00500 \text{ mol}$$

1 pont

Eredetileg ez is kalcium volt, ugyanennyi,

így összesen: $0,0180 + 0,00500 = 0,0230$ mol kalcium volt.

1 pont

$$\text{A kalciumnak: } \frac{0,00500 \text{ mol}}{0,0230 \text{ mol}} \cdot 100 \% = \mathbf{21,7\%-a \text{ oxidálódott.}}$$

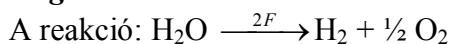
1 pont

8. feladat**Összesen: 10 pont**

250 cm³ 1,08 g/cm³ sűrűségű, 10,0 tömegszázalékos nátrium-szulfát-oldatot 5,00 órán keresztül 8,00 A áramerősséggel elektrolizálunk.

A) Mekkora térfogatú standard nyomású, 25,0 °C-os durranógáz fejlődött eközben?

Megoldás:



(Külön a katód- illetve az anódfolyamat felírása is elfogadható.)

1 pont

A felhasznált töltés:

$$Q = 8,00 \text{ A} \cdot 5,00 \cdot 3600 \text{ s} = 144\,000 \text{ C}$$

1 pont

A rendszeren áthaladt elektronok:

$$n(e^-) = \frac{144\,000 \text{ C}}{96\,500 \text{ C/mol}} = 1,49 \text{ mol.}$$

1 pont

A képződött durranógáz (az elektrolízis egyenlete alapján):

$$n(\text{durranógáz}) = 0,7461 \text{ mol} \cdot 1,5 = 1,119 \text{ mol.}$$

1 pont

A durranógáz térfogata:

$$V(\text{durranógáz}) = 1,119 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = \mathbf{27,4 \text{ dm}^3}.$$

1 pont

B) Milyen lett az oldat tömegszázalékos összetétele az elektrolízis után?

Megoldás:

$$\text{A } 250 \text{ cm}^3 \text{ oldat tömege } m = \rho \cdot V = 1,08 \cdot 250 = 270 \text{ g.}$$

1 pont

$$\text{Oldott anyag tartalma } m(\text{oldott anyag}) = 27,0 \text{ g.}$$

1 pont

Az elbontott víz anyagmennyisége:

$$n(\text{víz}) = 1,492 \text{ mol} : 2 = 0,746 \text{ mol.}$$

1 pont

$$\text{Az elbontott víz tömege: } m(\text{víz}) = 0,746 \text{ mol} \cdot 18,0 \text{ g/mol} = 13,4 \text{ g.}$$

1 pont

$$\text{A tömegszázalék: } w\% = \frac{27}{270 - 13,4} \cdot 100 = \mathbf{10,5\%}$$

1 pont**9. feladat****Összesen: 8 pont**

A hangyasav $1,28 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú oldatában a disszociáció 12,0%-os.

A) Adja meg az egyensúlyi koncentrációk értékét!

Megoldás:

	$\text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$	1 pont
K (mol/dm ³)	$1,28 \cdot 10^{-2}$	–
Á (mol/dm ³)	$1,54 \cdot 10^{-3}$	$1,54 \cdot 10^{-3}$
E (mol/dm ³)	$1,13 \cdot 10^{-2}$	$1,54 \cdot 10^{-3}$

1 pont**1 pont**

B) Számítsa ki az oldat pH-ját!

Megoldás:

$$\text{pH} = -\lg [\text{H}_3\text{O}^+] = -\lg 1,54 \cdot 10^{-3} = 2,82$$

2 pont

- C) Számolja ki a disszociáció-állandót!

Megoldás:

$$K_s = \frac{[\text{HCOO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCOOH}]} \quad \text{1 pont}$$

$$K_s = \frac{(1,54 \cdot 10^{-3})^2}{1,13 \cdot 10^{-2}} = \quad \text{1 pont}$$

$$K_s = 2,10 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3 \quad \text{1 pont}$$

10. feladat**Összesen: 11 pont**

2,00 dm³ térfogatú, 20,0 tömegszázalékos, 1,14 g/cm³ sűrűségű kénsavoldatot szeretnénk készíteni. Rendelkezésünkre áll 50,0 tömegszázalékos kénsav, melynek sűrűsége 1,40 g/cm³.

- A) Számítsa ki, hogy mekkora térfogatú w = 50%-os oldatra van szükségünk!

Megoldás:

$$m(w = 20\text{-os kénsav}) = V \cdot \rho = 2 \text{ dm}^3 \cdot 1140 \text{ g/dm}^3 = 2280 \text{ g} \quad \text{1 pont}$$

$$m(\text{kénsav}) = 0,2 \cdot 2280 \text{ g} = 456 \text{ g} \quad \text{1 pont}$$

$$m(w = 50\text{-os kénsav}) = 456 \text{ g} / 0,5 = 912 \text{ g} \quad \text{1 pont}$$

$$V(w = 50\text{-os kénsav}) = \frac{912 \text{ g}}{1,40 \text{ g/cm}^3} = 651,4 \text{ cm}^3 \approx 651 \text{ cm}^3 \quad \text{1 pont}$$

- B) Milyen eszközzel mérné ki ezt az oldattérfogatot? Húzza alá a megfelelő választ!

Megoldás:

bürettával

mérőhengerrel

pipettával

1 pont

- C) Írja le a kénsav hígítására vonatkozó legfontosabb munkavédelmi szabályokat!

Megoldás:Mindig a vízbe öntjük a savat **1 pont**fülke alatt **1 pont**védőszemüveg **1 pont**kesztyű használatával **1 pont**kis részletekben, kevergetve, hűtve **1 pont****11. feladat****Összesen: 6 pont**

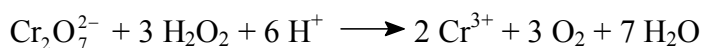
A következő feladatokban karikázza be az egyetlen helyes válasz betűjelét!

- I. Melyik sor tartalmaz mind a négy rácstípusra példát?

A) Na H₂ H₂O HeB) I₂ Ca KF KCl C) NaCl H₂O SiO₂ MgD) Ne N₂ SiO₂ NaCl

E) Ne CaO Zn HCl

- II. Mi az oxidálószer a következő reakcióban?



- A) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
- B) H_2O_2
- C) H^+
- D) Cr^{3+}
- E) O_2

III. Melyik sorban szerepelnek olyan vegyületek, amelyek mindegyike adja az ezüsttükör-próbát?

- A) aceton, butanon, formaldehid
- B) hangyasav, formaldehid, fruktóz
- C) propanol, ecetsav, glükóz
- D) aceton, ecetsav, maltóz
- E) hangyasav, acetaldehid, cellobióz

IV. A NaCl , Na_2CO_3 , Na_3PO_4 és CaSO_4 képlettel leírt anyagok triviális neve felsorolásának sorrendjében:

- A) kősó, trisó, szóda, gipsz
- B) konyhasó, szóda, trisó, gipsz
- C) kősó, gipsz, trisó, szóda
- D) konyhasó, lúgkő, trisó, gipsz
- E) kősó, sziksó, gipsz, trisó

V. A felsoroltak közül melyik vegyület **nem** konstitúciós izomer a többivel?

- A) 1-pentanol
- B) 2,2-dimetil-propanol
- C) etil-propil-éter
- D) dietil-éter
- E) 2-metil-bután-1-ol

VI. Az elemekben az atomok oxidációs száma

- A) a vegyértékkal egyenlő.
- B) nullával egyenlő.
- C) a külső elektronhéjon lévő elektronok számával egyenlő.
- D) pozitív vagy negatív páros szám lehet.
- E) csak pozitív páros szám lehet.

Minden helyesen válasz 1 pont, összesen:

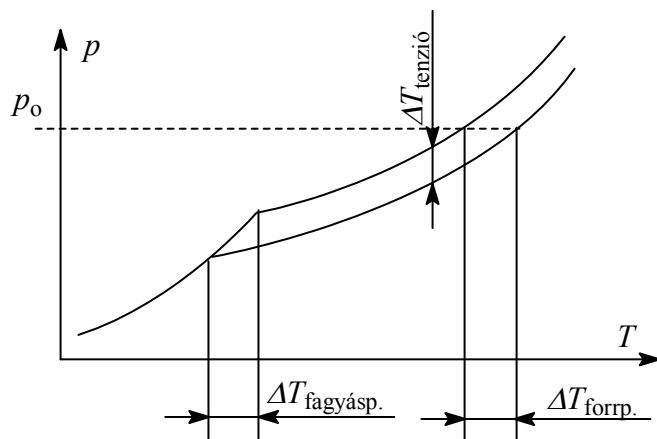
6 pont

12. feladat**Összesen: 3 pont**

Az alábbi ábra egy oldószer és a belőle készült oldat tenziógörbéit ábrázolja.

Jelölje be a diagramon a fagyáspontcsökkenést, a p_0 nyomáson mérhető forráspont-emelkedést és a tenziócsökkenést!

Megoldás:

**3 pont**

A MEGADOTTÓL ELTÉRŐ, HELYES VÁLASZOK IS ELFOGADHATÓK!

EBBEN A VIZSGARÉSZBEN A VIZSGAFELADAT ARÁNYA 40%.