

TIT - MTT Hevesy György Kémiaverseny, megyei forduló, 2010.
Javítókulcs a 7. osztályosok feladatlapjához

1. feladat

a) nitrogén b) víz c) hidrogén d) oxigén e) só (kősó, konyhasó) f) vas
 g) cukor h) szén-dioxid (8)

elem: nitrogén, hidrogén, oxigén, vas (0,5-0,5 pont) (2)
 vegyület: víz, só, cukor, szén-dioxid (0,5-0,5 pont) (2)

Összesen: **12 pont**

2. feladat

a)

	C	H	O	S
Az atom protonszáma	6	1	8	16
Az atom elektronszáma	6	1	8	16
Az elektrónhéjak száma	2	1	2	3
A legkülső elektronok száma	4		6	6

16 x 0,5 pont (8)

b) Vegyületek: CH₄, CO₂, CS₂, H₂O, H₂S, SO₂ (CO, SO₃)
 (legfeljebb 6 x 0,5 pont) (3)

Ha a C, H vagy a S oszlopába (1, 2, 4. oszlop) rossz vegyjel kerül, akkor az abba az oszlopba írt adatokért (mivel ellentmondanak a megadott adatoknak) pont nem jár. Viszont az üresen hagyott oszlopba a választott vegyjelnek megfelelő adatok önmagukban értékelhetők

Összesen: **11 pont**

3. feladat

hidrogén-klorid	HCl	molekula
kalcium-klorid	Ca ²⁺ , Cl ⁻	ionok
jód	I ₂	molekula
argon	Ar	atom
ammónia	NH ₃	molekula
kripton	Kr	atom

6 x 2 pont Összesen: **12 pont**

4. feladat

a)

A gázokban a részecskék nagyon távol vannak.

A folyadékokban és a szilárd anyagokban érintkeznek. (2)

b)

A grafitkocka térfogata: $V = 1 \text{ cm}^3$
 tömege: $m = 2,15 \text{ g}$ (1)

A kockában lévő szénatomok anyagmennyisége:
 $n = 2,15 \text{ g} : 12 \text{ g/mol} = 0,179 \text{ mol}$ (2)

(A szénatomok száma: $0,179 \cdot 6 \cdot 10^{23} = 1,08 \cdot 10^{23}$, de ennek kiszámítása nem szükséges)

0,179 mol argon tömege: $m(\text{Ar}) = 0,179 \text{ mol} \cdot 40 \text{ g/mol} = 7,16 \text{ g}$. (2)

térfogata: $V(\text{Ar}) = 7,16 \text{ g} : 1,63 \text{ g/dm}^3 = 4,39 \text{ dm}^3$. (2)

4390-szer nagyobb a térfogata az argongáznak. (1)

Összesen: **10 pont**

5. feladat

ennyi gramm 1 mol nitrogéngáz tömege (28)	1.	a)	neutronok száma a legtöbb szénatomban (6)
atomok száma a vízmolekulában (3)	2.	b)	atomok száma a nitrogénmolekulában (2)
ennyi mól atomot tartalmaz 16 g hidrogén (16)	3.	c)	ennyi gramm 2 mol hélium (8)
a káliumatom elektronhéjainak száma (4)	4.	d)	a külső elektronok száma az alumíniumatomban (3)
a héliumatom protonszáma (2)	5.	e)	protonok száma a neonatomban (10)
ennyi gramm 0,25 mol kénatom (8)	6.	f)	ennyi mól molekulát tartalmaz 32 g oxigéngáz (1)
a deutériumatom neutronszáma (1)	7.	g)	ennyi gramm 1 mol CH ₄ -molekula tömege (16)
a klóratom külső elektronjainak száma (7)	8.	h)	a szilíciumatom külső elektronjainak száma (4)
ennyi gramm $2 \cdot 10^{23}$ darab vízmolekula tömege (6)	9.	i)	ennyi gramm $3 \cdot 10^{23}$ darab nitrogénatom (7)
protonok száma a vízmolekulában (10)	10.	j)	a nikkellatom elektronszáma (28)

1-j 2-d 3-g 4-h 5-b 6-c 7-f 8-i 9-a 10-e

Összesen: **20 pont****6. feladat**

a)

2.	→	5.	→	8.	→	6.	→	tisztá kálium-nitrát kristályok
----	---	----	---	----	---	----	---	---------------------------------

Helyes művelet (1) jó sorrendi helyen (1) 4 x 2 pont (8)

b)

300 g keverékben 150 g kálium-nitrát van. (1)

100 °C-on telített oldat készítéséhez szüksége víz tömege:

$$\frac{150 \text{ g}}{x} = \frac{246 \text{ g}}{100 \text{ g}} \rightarrow x = 61 \text{ g} \quad (2)$$

61 g víz 0 °C-on $0,61 \cdot 13,3 \text{ g} = 8,11 \text{ g}$ kálium-nitrátot old. (2)Ezért legfeljebb: $150 \text{ g} - 8,11 \text{ g} = 141,89 \text{ g}$ (azaz kb. **142 g**) sót kaphat vissza. (2)Összesen: **15 pont**

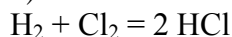
(Ha a kálium-nitrát tömegét 300 g-nak veszi, és azzal helyesen számol, akkor a

b) részre adható pontszámból 5 pontot kaphat.

Ha nem 100 °C-ról és nem 0 °C-ra hűt, és nem telített oldattal számol, de a (hibásan) választott adatát jól használja, akkor a b) rész oldásra és kristályosításra vonatkozó részére 2 pontot kaphat.)

7. feladat

a)

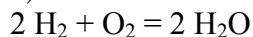


355 g Cl₂ anyagmennyisége: $355 \text{ g} : 71 \text{ g/mol} = 5 \text{ mol}$

Ezek szerint 5 mol H₂ volt a tartályokban.

5 mol H₂ tömege: **10 g.** (3)

b)



355 g O₂ anyagmennyisége: $355 \text{ g} : 32 \text{ g/mol} = 11,1 \text{ mol}$.

5 mol H₂-hez 2,5 mol O₂ elegendő.

Tehát az **oxigénből** maradt meg.

11,1 mol – 2,5 mol = 8,6 mol O₂ maradt meg. (3)

$\frac{8,6}{11,1} \cdot 100\% = 77,5\%$ -a maradt meg az oxigénnek. (2)

5 mol H₂-ből 5 mol víz képződik.

$m(\text{H}_2\text{O}) = 5 \text{ mol} \cdot 18 \text{ g/mol} = 90 \text{ g}$. (2)

Megoldás egyenlet (és anyagmennyiség) nélkül

HCl-ben van: 1 g hidrogén és 35,5 g Cl. (1)

Maradékaltalan reakció miatt 355 g Cl mellett **10 g hidrogén** van. (2)

H₂O-ben van: 2 g hidrogén és 16 g O. (1)

10 g hidrogénhez tehát $5 \cdot 16 \text{ g} = 80 \text{ g}$ oxigén kell. (1)

A maradék oxigén: $355 \text{ g} - 80 \text{ g} = 275 \text{ g}$. (1)

A megmaradó oxigén: $\frac{275 \text{ g}}{355 \text{ g}} \cdot 100\% = 77,5\%$. (2)

A keletkező víz: $10 \text{ g} + 80 \text{ g} = 90 \text{ g}$. (2)

Összesen: **10 pont**

8. feladat

a)

10 cm³ víz tömege 10 g (1)

A kiindulási oldat tömege: 10 g víz + 3 g só = 13 g (1)

Összetétele: $\frac{3}{13} = 0,2307 \rightarrow 23\%$ (2)

b)

Amikor megindul a sókiválás, az oldat telített.

Összetétele (25 °C-on): $\frac{35,9}{135,9} = 0,2642 \rightarrow 26\%$ (2)

c)

A 3 g sót tartalmazó telített oldat tömege:

$$\frac{3 \text{ g}}{0,2642} = 11,36 \text{ g} \quad (2)$$

Az elpárolgott víz tömege:

$$13 \text{ g} - 11,36 \text{ g} = 1,64 \text{ g} \approx 1,6 \text{ g} \quad (2)$$

Összesen: **10 pont**

Felterjeszthetők a legalább 80 pontot elért dolgozatok, illetve megyénként a legjobb 10 dolgozat.

