



2017/2018. tanévi
Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny
első forduló

KÉMIA

I - II. KATEGÓRIA

Javítási-értékelési útmutató

Az értékelés szempontjai

1. Egy-egy feladat összes pontszáma a részpontokból tevődik össze. Csak hibátlan megoldásért adható teljes pontszám. Részlegesen jó megoldásokat a részpontok alapján kell pontozni.
2. A megadottól eltérő minden elvileg helyes megoldás elfogadható.
3. Számítási vagy matematikai hiba elkövetése 1 pont elvesztésével jár. Ha a hibás adattal a továbbiakban elvileg helyesen számol a versenyző, minden további részpont megadható, feltéve, hogy a megoldás nem vezet ellentmondásra.
4. Kisebb elvi hiba elkövetésekor az adott műveletre nem jár pont, de a hibás adattal elvileg helyesen elvégzett számolás minden további részpontja megadható (de csak ellentmondásmentesség esetén). Kisebb elvi hibának minősül ebben a feladatsorban:
 - egy keverék százalékos összetételének hibás számítása
 - a tömeg, az anyagmennyiség és a moláris tömeg közti összefüggés hibás használata
 - az oldott anyag anyagmennyisége, az oldat térfogata és az oldat anyagmennyiség-koncentrációja közti összefüggés hibás használata
 - a gázok térfogata, anyagmennyisége és moláris térfogata közti összefüggés hibás használata
 - hibás mértékegység-átváltás
 - a hibás egyenletrendezés, ill. a reakció sztöchiometriai arányainak ebből következő hibás alkalmazása
5. Súlyos elvi hiba esetén nem csak az adott műveletre, hanem az adott feladatrészben az *abból következő* további számításokra sem adható pont.

Csak azok a feladatok értékelhetők, amelyek az adott kategória számára vannak kitéve!

Elérhető pontszámok:	I. feladatsor:	49/45 pont	(I/II. kategória)
	II. feladatsor:	51/55 pont	(I/II. kategória)
	Összesen:	100 pont	

Kérjük a javító tanárokat, hogy a II. feladatsor pontszámait vezessék rá a borítólapon VIII. oldalán található értékelő lapra.

Továbbküldhetők a legalább 50 pontot elért dolgozatok.

FONTOS!

A dolgozathoz csatoltan kérjük visszaküldeni a feladatlap I-VIII. oldalszámú külső borítóját, amely az ADATLAPOT és a VÁLASZLAPOT is tartalmazza.

Kérjük, hogy az ADATLAP adatainak pontos és olvasható kitöltését ellenőrizzék a javító tanárok.

Az I. és II. feladatsor nyomtatott példányai (a feladatlap 1-12. oldalai) az iskolában maradhatnak.

I. feladatsor

Feladatok mindkét kategória számára

1. C, N, O, Si, P, S (2)*

2. E (1)

*1 eltérés (hiány vagy többlet) 1 pont.
2 vagy több eltérés 0 pont.

3. a) Rózsaszínűre színeződik. (1)

b) – (1)

c) $2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{OH}^- + \text{H}_2$ (vagy $2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$) (2)

1 pont adható a rosszul rendezett egyenletre.

d)

	Alkalmos? (I vagy N)	Ha alkalmas: mit tapasztalatunk?	Ha alkalmas: melyik pólusnál van változás?	Ha nem alkalmos: miért nem?
Na_2SO_4	I	Rózsaszín elszíneződés.	Negatív.	
K_2CO_3	N*			Az oldat eleve rózsaszín.

*Elfogadható az I is, megfelelő indoklással: a negatív pólusnál a fenolftalein bíborszínének eltűnése tapasztalható.

Hibátlanul kitöltött soronként: 1 pont.

6 pont

4. D (1)

5. $\text{HCl} < \text{SO}_2 < \text{CO}_2 < \text{CO} < \text{NH}_3$ (2)*

*Nem bontható, csak hibátlan sorrend esetén adható meg.

6. C, D (2)*

7. a) 12 (1) b) 16 (1)

8. $3n+1$ (1)

*1 eltérés (hiány vagy többlet) 1 pont.
2 vagy több eltérés 0 pont.

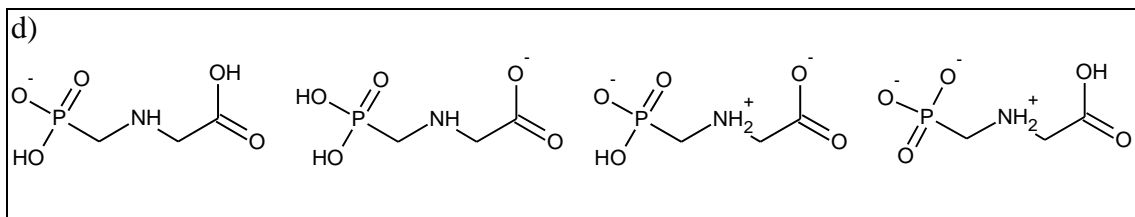
9. a) $\text{C}_3\text{H}_8\text{NO}_5\text{P}$ (1)

b) B (1)

c)

-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4
	X	X	X	X	X			

Hibátlan válasz: (1)



Minden helyes szerkezet: (0,5) Hibás szerkezet: -0,5 pont. 0 pontnál kevesebb nem adható.

e) C (1)

6 pont

10.

a) HCl (1)

b) B (1)

c) A, D (1)*

d) B (1)

e) C (1)

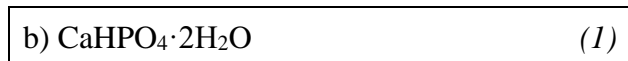
*1 eltérés (hiány vagy többlet) 0,5 pont. 2 vagy több eltérés 0 pont.

5 pont

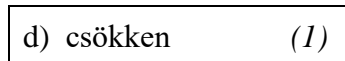
11.



Elfogadható az egyenlet HPO_4^{2-} , H_3PO_4 vagy H_2PO_4^- feltüntetésével, ill. H_2O és H^+ szerepeltetésével is.
Hibás rendezés: (1)



Elfogadható az egyenlet H_3PO_4 , HPO_4^{2-} vagy PO_4^{3-} feltüntetésével, ill. H_2O és OH^- szerepeltetésével is.
Hibás rendezés: (1)



6 pont

Feladatok kizárólag az I. kategória számára

12.

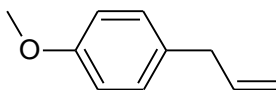
	Az elimináció főtermékének szerkezete	Létezik-e többféle szerkezetű polimer?
klóretán		
2-klórpropán		✓
2-klór-2,3-dimetilbután		
2-klórbután		

Minden helyes szerkezet: (1)

Csak hibátlanul: (1)

5 pont

13.



2 pont

14.

a) olajsav benzil-benzoát

(1)* (1)

*A kettős kötés cisz konfigurációjának jelölése nélkül is megadható a pont.

b) E (1)

c)

(1)

d) felületaktív (1)

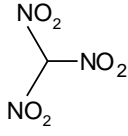
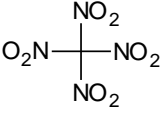
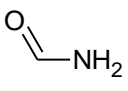
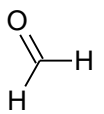
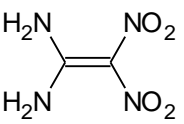
e) olajsav (1)

f) 70 g (1)

g) 70 g (1)

8 pont

Feladat kizárólag a II. kategória számára

15. a) [1]	$\text{H}-\equiv\text{H}$	[2]	
	(0,5)		(1)
[3]		[4]	
	(1)		(1)
[5]		[6]	$\text{Cl}^- \text{H}_3\text{N}^+ \text{---} \text{NH}_3^+ \text{Cl}^-$
	(0,5)		(1)
[7]			
	(1)		

b)	A trinitrometán oldhatósága nagyobb, mert ennek molekulája dipólus, ill. jelentős mértékben disszociál.	(1) (1)*
----	--	-------------

* Elegendő az egyik ok említése.

c) $\text{CH}_4\text{N}_4\text{O}_6$	(1)
--------------------------------------	-----

d)		
	Konstitúciók száma	Az összes lehetséges szerkezetek száma (térizomereket is beleértve)
A	2	3
B	2	5

Elemenként: (0,5)

11 pont

II. feladatsor**1. feladat**

a)

A váltószám a szén-dioxid és a szén moláris tömegének hányadosa: $44/12 = 3,67$. (1)

b)

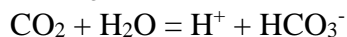
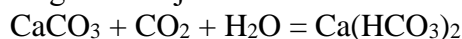
1 ppm-nyi CO₂-koncentrációnövekedés 2,13 gigatonna szénkibocsátásnak felel meg. Ez $1,775 \cdot 10^{14}$ mol szén-dioxid. (1)Ez $1,775 \cdot 10^{20}$ mol gáznak az egymilliomod része, ennyi tehát a légköri gázok össz-anyagmennyisége. (1)

c)

A 600 gigatonna szénkibocsátás a váltószámmal elosztva 282 ppm koncentrációnövekedést okozna. Csak a kibocsátást tekintve tehát 562 ppm-re kellett volna emelkednie a szén-dioxid koncentrációjának. (1)

d)

Minden olyan valós folyamat reakcióegyenlete elfogadható válaszként, ami szén-dioxid megkötéssel jár. Pl.:

**6 pont****2. feladat**

A reakció egyenlete:

100 g kénsavoldatban 20 g H₂SO₄ van, ami 0,204 mol. (1)A reakcióban 0,204 mol H₂O₂ keletkezik, amelynek tömege 6,94 g. (1)Mivel a BaSO₄ csapadékként kiválik az oldatból, a hidrogén-peroxid mellett csak víz lesz jelen.

A víz tömege egyenlő a kénsavoldatban eredetileg megtalálható mennyiséggel, azaz 80 g. (1)

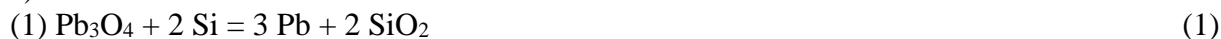
A keletkező H₂O₂-oldat tehát:

$$\frac{6,94 \text{ g}}{86,94 \text{ g}} = 7,98 \text{ m/m\% -os.} \quad (1)$$

5 pont

3. feladat

a)



b)

Az első esetben 1,00 g keverékben 0,10 g Si és 0,90 g Pb_3O_4 található. (1)

$n(\text{Si}) = 3,56 \text{ mmol}; n(\text{Pb}_3\text{O}_4) = 1,31 \text{ mmol}$ (1)

Ebből látható, hogy Si van feleslegben. (1)

Mivel nem marad Pb_3O_4 a reakcióban, a (2) és (3) folyamatokkal nem kell számolnunk. (1)

Az (1) egyenlethez tartozó reakcióhő:

$$\Delta_r H_1 = \frac{-1,43 \text{ kJ}}{1,31 \text{ mmol}} = -1092 \text{ kJ/mol.}$$
 (1)

(Ugyanerre az eredményre jutunk a másik két eset vizsgálatával is.)

c)

40,0 m/m% Si-tartalom esetén 0,40 g Si mellett 0,60 g Pb_3O_4 van jelen, továbbra is előbbi van feleslegben. (1)0,60 g Pb_3O_4 anyagmennyisége 0,875 mmol. (1)A Pb_3O_4 mennyisége határozza meg a felszabaduló hőt, ami:

$Q = 8,75 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot (-1092 \text{ kJ/mol}) = -0,96 \text{ kJ}$ (1)

d)

5,0 m/m% Si-tartalom esetén 0,05 g Si mellett 0,95 g Pb_3O_4 van jelen. (1)

$n(\text{Si}) = 1,780 \text{ mmol}; n(\text{Pb}_3\text{O}_4) = 1,386 \text{ mmol}$ (1)

Ebben az esetben a Pb_3O_4 van feleslegben, ezért a (2) és (3) folyamatokkal is számolni kell.

A reakcióhők:

$\Delta_r H_2 = 6\Delta_k H(\text{PbO}) - 2\Delta_k H(\text{Pb}_3\text{O}_4) = +130 \text{ kJ/mol}$ (1)

$\Delta_r H_3 = 2\Delta_k H(\text{PbO}) = -436 \text{ kJ/mol}$ (1)

Az (1) reakcióban elreagál az összes Si, az energiaváltozás:

$Q_1 = 0,5 \cdot 1,78 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot (-1092 \text{ kJ/mol}) = -0,97 \text{ kJ}$ (1)

Marad $1,386 \text{ mmol} - 0,5 \cdot 1,78 \text{ mmol} = 0,496 \text{ mmol}$ Pb_3O_4 . (1)

Ennek bomlása során bekövetkező energiaváltozás:

$Q_2 = 0,5 \cdot 4,96 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot 130 \text{ kJ/mol} = +0,032 \text{ kJ}$ (1)

A keletkező 0,248 mmol O_2 ólommal lép reakcióba.

Ebben a folyamatban az energiaváltozás:

$Q_3 = 2,48 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot (-436 \text{ kJ/mol}) = -0,108 \text{ kJ}$ (1)

A teljes energiaváltozás:

$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = -1,05 \text{ kJ}$ (1)

Összesen 20 részpont. A feladat összpontszámát úgy kell kiszámítani, hogy a részpontok összegét meg kell szorozni 0,5-del.

20×0,5 = 10 pont

4. feladat

A reakció egyenlete:



Induljunk ki 1 mol benzolból!

Ekkor a sztöchiometrikus HNO_3 -mennyiség 2 mol, azaz 126 g. (1)

A folyamatban 2 mol, azaz 36 g víz keletkezik. (1)

Ha a hozzáadott H_2SO_4 mennyisége x , akkora nitráló elegy tömegszázalékos kénsavtartalma $\frac{x}{126 \text{ g} + x}$ (1)a „kimerült” sav tömegszázalékos víztartalma $\frac{36 \text{ g}}{x + 36 \text{ g}}$. (1)

A két mennyiség hányadosa a dehidratáló érték:

$$12 = \frac{x(x + 36)}{36(126 + x)} \quad (1)$$

Ebből: $x = 504 \text{ g}$ (1)A nitráláshoz használt sav tehát 20 $m/m\%$ salétromsavat és 80 $m/m\%$ kénsavat tartalmaz. (1)**8 pont****5. feladat**

A gázbuborékok megjelenése az oldat telítődése után következik be. (1)

Az elektrolizált oldatban 1,46 mg oxigén oldódhat fel. (1)

Ennyi oxigén képződése után jelenik meg az első buborék.

1,46 mg oxigén anyagmennyisége $4,56 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$. (1)Az elektródfolyamat: $2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^-$ (1)

A szükséges töltésmennyiség:

$$Q = 4 \cdot 4,56 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot F = 17,6 \text{ C} \quad (1)$$

Az eltelt idő:

$$t = Q/I = 35 \text{ s} \quad (1)$$

6 pont**6. feladat**Ha a víz keménysége x , akkor 1,00 liter vízben $x \cdot 10/56 \text{ mmol}$ kalcium- és magnéziumion van jelen. (1)100 cm^3 -ben ez $0,0179x \text{ mmol}$. (1)Az EDTA-mérőoldat fogyása $x \text{ cm}^3$ kell legyen, ebben $0,0179x \text{ mmol}$ EDTA van. (1)

A mérőoldat koncentrációja tehát:

$$c = \frac{0,0179x \text{ mmol}}{0,001x \text{ dm}^3} = 0,0179 \text{ mol/dm}^3 \quad (1)$$

1,00 liter mérőoldathoz tehát $0,0179 \text{ mol}$ EDTA szükséges. (1)A kristályvizes dinátriúmsó moláris tömege $372,3 \text{ g/mol}$. (1)A bemért mennyiség tehát: $0,0179 \text{ mol} \cdot 372,3 \text{ g/mol} = 6,66 \text{ g}$. (1)**7 pont**

7. feladat

a)

$$0,5 \text{ kg} / 0,7 = 0,71 \text{ kg} \quad (1)$$

b)

A táblázat alapján 100 g víz 20 °C-on 47,7 g eritritet old, 7 dl vízben tehát $7 \cdot 47,7 \text{ g} = 334 \text{ g}$ eritrit oldható fel. (1)

Ez jóval kevesebb, mint az azonos édességhez szükséges 710 g, tehát nem készíthető ugyanolyan édes szörp. (1)

(Ez a számolás nem veszi figyelembe az oldatok eltérő sűrűségét, de nem kértünk számszerű végeredményt, és a különbség olyan szembeeső, hogy ilyen egyszerű módon is megválaszolható ez a részfeladat. De ha pontosan ki akarjuk számítani a kétféle szörp édességarányát, azt így tehetnénk:

Az eredeti recept alapján készült szörp cukorra $500 \text{ g} / (500 \text{ g} + 700 \text{ g}) \cdot 100 = 41,7 \text{ m/m\%}$ -os, tehát sűrűsége (a táblázat alapján) $1,187 \text{ g/cm}^3$, a szörp térfogata $1200 \text{ g} / (1,187 \text{ g/cm}^3) = 1011 \text{ cm}^3$.

A 20 °C-on telített eritritoldat $47,4 \text{ g} / (100 \text{ g} + 47,4 \text{ g}) \cdot 100 = 32,2 \text{ m/m\%}$ -os, ennek sűrűsége (extrapolációval) $1,033 \text{ g/cm}^3$, 1011 cm^3 oldat tömege tehát $1011 \text{ cm}^3 \cdot 1,033 \text{ g/cm}^3 = 1044 \text{ g}$.

Ez az oldat $1044 \text{ g} \cdot 0,474 = 495 \text{ g}$ eritritet tartalmaz, melynek édesítőképessége megfelel $495 \text{ g} \cdot 0,7 = 346 \text{ g}$ répacukorénak, azaz az eritrites szörp édessége mindössze $346 \text{ g} / 500 \text{ g} \cdot 100 = 69\%$ -a az eredeti cukros változaténak.)

c)

3 dl higított szörp $1/9 \cdot 300 \text{ ml} = 33,3 \text{ ml}$ szörpöt tartalmaz (az eredeti, cukros típusból). (1)

A szörp cukorra nézve $500 \text{ g} / (500 \text{ g} + 700 \text{ g}) \cdot 100 = 41,7 \text{ m/m\%}$ -os, tehát sűrűsége (a táblázat alapján) $1,187 \text{ g/cm}^3$. A 33,3 ml tömege tehát $33,3 \text{ cm}^3 \cdot 1,187 \text{ g/cm}^3 = 39,5 \text{ g}$, cukortartalma pedig $39,5 \text{ g} \cdot 0,417 = 16,5 \text{ g}$. (1)

Az eritrites szörpben ennél több eritritnek kell lennie, hogy az édesség azonos legyen:

$$16,5 \text{ g} / 0,7 = 23,6 \text{ g}, \text{ azaz sokkal több, mint a hasmenés szempontjából már veszélyes } 10 \text{ g}. \quad (1)$$

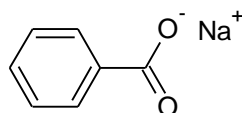
d)

Feloldanunk. (1)

e)

Nátrium-benzoát. (1)

f)



(1)

g)

Tartósítószer. (1)

h)

A szörp a citrom miatt savas kémhatású, savas közegben pedig benzoésav képződik a nátrium-benzoátból, ami sokkal rosszabbul oldódik. (1)

i)

B, D (1)

Csak a hibátlan válaszra adható 1 részpont.

Összesen 12 részpont. A feladat összpontszámát úgy kell kiszámítani, hogy a részpontok összegét meg kell szorozni 0,75-dal.

$$12 \times 0,75 = \mathbf{9 \text{ pont}}$$

8. feladat

a)
Kék szín megjelenését. (1)

b)
A lejátszódó reakció egyenlete
 $5 \text{I}^- + \text{IO}_3^- + 6 \text{H}^+ = 3 \text{I}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$ (1)

A KIO_3 -oldatban $7,58 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3 \cdot 0,00101 \text{ mol/dm}^3 = 7,656 \cdot 10^{-6} \text{ mol KIO}_3$ van. (1)

Az egyenlet alapján a C-vitaminnal reagáló jód anyagmennyisége ennek háromszorosa, $2,297 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$. (1)

Ez megegyezik a $20,00 \text{ cm}^3$ mintában lévő C-vitamin anyagmennyiségével. (1)

Ennyi C-vitamin tömege $2,297 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot 176,1 \text{ g/mol} = 4,05 \cdot 10^{-3} \text{ g} = 4,05 \text{ mg}$. (1)

80 mg C-vitamin beviteléhez $80,0 / 4,05 \cdot 20,00 \text{ cm}^3 = 395 \text{ cm}^3$, azaz kb. 4 dl narancslé elfogyasztása szükséges, tehát fedezheti a narancslé az ajánlott napi C-vitamin-bevitelt. (1)

c)
Tartósítószer. (1)

d)
A szulfid is reagál a jóddal:
 $\text{SO}_3^{2-} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + 2 \text{H}^+ + 2 \text{I}^-$ (1)
Emiatt nagyobb fogyást tapasztalnánk. (1)

Összesen 10 részpont. A feladat összpontszámát úgy kell kiszámítani, hogy a részpontok összegét meg kell szorozni 0,7-del.

$10 \times 0,7 = 7$ pont

9. feladat

A katód tömegnövekedése a rézleválásból adódik.
 $n(\text{Cu}) = 0,0472 \text{ mol}$ (1)

Ugyanennyi CuSO_4 volt az oldatban. (1)

Ennyi idő alatt $0,0944 \text{ mol}$ elektron haladt át a cellán. (1)

Az anódon fejlődő gáz anyagmennyisége $0,0408 \text{ mol}$. (1)

Ha az anódon kizárólag klór fejlődött volna, akkor $0,0944 \text{ mol}$ elektron hatására $0,0472 \text{ mol}$ Cl_2 képződött volna. Ebből következik, hogy O_2 is fejlődött az anódon. (1)

1 mol O_2 leválásához 4 mol elektron szükséges. (1)

Ha a Cl_2 leválasztására fordítódott elektronok anyagmennyisége x , akkor felírható a következő összefüggés:

$0,5x + 0,25(0,0944 \text{ mol} - x) = 0,0408 \text{ mol}$ (1)

$x = 0,0688 \text{ mol}$ (1)

Fejlődött tehát $0,0344 \text{ mol}$ Cl_2 .

Ugyanennyi MgCl_2 volt az oldatban.

$n(\text{CuSO}_4) : n(\text{MgCl}_2) = 0,0472 : 0,0344 = 1,37:1$ (1)

9 pont

10. feladat

a)

A bemért ClF_3 anyagmennyisége 0,050 mol. (1)

29,7 °C-on az edényben található gázok össz-anyagmennyisége:

$$n = pV/RT = 0,030 \text{ mol} \quad (1)$$

Ha $2x$ anyagmennyiségű ClF_3 dimerizálódott, akkor felírható:

$$0,050 - 2x + x = 0,030 \quad (1)$$

$$x = 0,020 \quad (1)$$

Egyensúlyban tehát:

$$[\text{ClF}_3] = 0,010 \text{ mol/dm}^3$$

$$[\text{Cl}_2\text{F}_6] = 0,020 \text{ mol/dm}^3 \quad (1)$$

$$K_1 = \frac{[\text{Cl}_2\text{F}_6]}{[\text{ClF}_3]^2} = 200 \text{ dm}^3/\text{mol} \quad (2)$$

1 pont az egyensúlyi állandó kifejezésének ismerete, 1 pont a számítás. Utóbbi 1 pont esetén a mértékegység hiánya nem pontvesztő, hibás mértékegység megadása esetén azonban a pont nem jár.

b)

164,1 °C-on az edényben található gázok össz-anyagmennyisége:

$$n = pV/RT = 0,050 \text{ mol} \quad (1)$$

Ez egyenlő a bemért ClF_3 mennyiségével. Mivel a disszociáció még nem jelentős,

kimondhatjuk, hogy nincs jelen számottevő mennyiségű dimer az elegyben. (1)

c)

350,7 °C-on az edényben található gázok össz-anyagmennyisége:

$$n = pV/RT = 0,054 \text{ mol} \quad (1)$$

Ha y anyagmennyiségű ClF_3 disszociált, akkor felírható:

$$0,050 - y + 2y = 0,054 \quad (1)$$

$$y = 0,004 \quad (1)$$

Az egyensúlyi koncentrációk:

$$[\text{ClF}_3] = 0,046 \text{ mol/dm}^3$$

$$[\text{ClF}] = 0,004 \text{ mol/dm}^3$$

$$[\text{F}_2] = 0,004 \text{ mol/dm}^3 \quad (1)$$

A disszociáció egyensúlyi állandója:

$$K_2 = \frac{[\text{ClF}] \cdot [\text{F}_2]}{[\text{ClF}_3]} = 3,48 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3 \quad (1)$$

A mértékegység hiánya nem pontvesztő, hibás mértékegység megadása esetén azonban a pont nem jár.

d)

$$n(\text{ClF}) = 0,004 \text{ mol} \quad (1)$$

$$m(\text{ClF}) = 0,218 \text{ g} \quad (1)$$

e)

A [2] folyamat reakcióhője:

$$\Delta_r H_2 = \Delta_k H(\text{ClF}) - \Delta_k H(\text{ClF}_3) = +102,5 \text{ kJ/mol} \quad (1)$$

Kötési energiákkal felírva:

$$\Delta_r H_2 = 3E_{\text{köt}}(\text{Cl-F}) - E_{\text{köt}}(\text{Cl-F}) - E_{\text{köt}}(\text{F-F}) \quad (2)$$

Ebből:

$$E_{\text{köt}}(\text{Cl-F}) = 130 \text{ kJ/mol} \quad (1)$$

Összesen 20 részpont. A feladat összpontszámát úgy kell kiszámítani, hogy a részpontok összegét meg kell szorozni 0,5-del.

20×0,5 = 10 pont