



KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS
MINISZTERIUM



DEBRECENI
EGYETEM



Nemzeti
Tehetség Program

A program részben a Kulturális és Innovációs Minisztérium megbízásából a Nemzeti Tehetség Program által meghirdetett NTP-TMV-M-23-B-0040 azonosító számú pályázati támogatásból valósul meg.

VERSENYZŐ AZONOSÍTÁSA:

56. Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny

2024. február 29.

Fővárosi, megyei forduló – I.A, I.B és I.C kategória

- Munkaidő:** 150 perc ✓ A periódusos rendszer az utolsó oldalon található. A periódusos rendszert nyugodtan letépheted a feladatlap végéről, ha úgy könnyebben tudod használni. Ezt az utolsó oldalt nem kell beadnod.
- Összesen:** 150 pont ✓ Egyéb segédeszközként csak toll és számológép használható.
✓ Az elméleti és a számítási feladatokat is a feladatlapon oldd meg!

PONTÖSSZESÍTŐ Az iskola, illetve a javító tanár tölti ki!		maximális	elért pont
		E1.	10
E2.	10		
E3.	12		
E4.	29		
E5.	11		
E6.	18		
javító tanár:	Sz1.	6	
	Sz2.	14	
	Sz3.	14	
	Sz4.	12	
	Sz5.	8	
	Sz6.	6	

Feladatkészítők: Bárány Zsolt Béla, Forgács József, Lente Gábor, Musza Katalin, Sipos Pál, Tóth Albertné,
Tóth Imre, Várnagy Katalin

Szerkesztő: Ósz Katalin (oszk@gamma.ttk.pte.hu)

Lektorok: Musza Katalin, Tóth Imre, Várnagy Katalin

Feladatsor

Elmélet

Az elméleti feladatokat (E1-E6) a feladatlapon oldd meg!

E1. feladat

10 pont

Tedd ki a megfelelő relációjelet (<; > vagy =) az állítások közé!

a magnézium első ionizációs energiája	>	a kalcium első ionizációs energiája
a nátriumatom sugara	<	a káliumatom sugara
a brómatom sugara	<	a bromidion sugara
a nátriumion sugara	<	a nátriumatom sugara
a klór elektronegativitása	>	a jód elektronegativitása
a kálium elektronegativitása	<	a kén elektronegativitása
a kötési energia a C–C-kötésben	<	a kötési energia a C=C-kötésben
a kloridion sugara	<	a bromidion sugara
15 g szénben az atomok száma	=	0,25 mol metánban az atomok száma
2,45 dm ³ standardállapotú oxigén tömege	<	0,5 mol kén tömege

Minden helyes megoldás 1 pont, összesen: 10 pont.

E2. feladat**10 pont**

Igaz vagy hamis? Írj **I** betűt az igaz, **H** betűt a hamis állítások mellé!

Az oldhatóság a hőmérséklet emelésével minden esetben nő.	H
Az ionrácsos anyagok apoláris oldószerekben általában jól oldódnak.	H
A vegyületek között vannak atom-, ion- és molekulárcsos szerkezetűek is.	I
Minden égés során két anyag egyesül egymással.	H
Folyadék-halmazállapotban a részecskék kizárólag helyhez kötött rezgő mozgást végeznek.	H
A tetraklórmetán-molekulában (szén-tetraklorid-molekulában) a központi atomhoz négy kötő elektronpár kapcsolódik.	I
A jód benzinben lila színnel oldódik	I
Az elemek között vannak atom-, fém- és ionrácsos szerkezetűek is.	H
A nátrium-hidroxid vízben történő oldódása exoterm folyamat.	I
A hidrogénkötés a legerősebb elsőrendű kötés.	H

Minden helyes megoldás 1 pont, összesen: 10 pont.

E3. feladat**12 pont**

Egészítsd ki a táblázatot! Minden sorban más-más diszperz rendszer szerepeljen!

Diszpergáló közeg halmazállapota:	Diszpergált anyag halmazállapota:	Diszperz rendszer neve:	Egy példa:
folyadék	gáz	hab	tejszínhab
gáz	folyadék	köd	köd vagy felhő vagy aeroszol
folyadék	szilárd	szuszpenzió	rostos gyümölcslé
folyadék	folyadék	emulzió	tejföl vagy vaj vagy majonéz

(A 2. és 4. sor felcserélhető!)

Minden helyes megoldás 1 pont, összesen: 12 pont.

E4. feladat

29 pont

A nemzetközileg (kezdetben csak európai szintű) egységes mértékegységrendszer a Kárpát-medencében 150 évvel ezelőtt (1874) kezdődött a méterrendszer bevezetésével. Azóta nemcsak az alábbi táblázatban található hét alapmennyiség, valamint az ezekből származtatott mennyiségek definiálása jelentett előrelépést, hanem az alapegységek meghatározása is. A mai tankönyvekben viszont gyakran még mindig a következő táblázatban szereplő definíciók találhatók meg az egyes alapmennyiségekhez.

Írd be a hiányzó válaszokat a táblázat üres celláiba!

SI alapmennyiség neve:	Mértékegysége:	Meghatározás, kérdés:	Válasz a kérdésre:
hosszúság	méter	Egy bizonyos atom meghatározott energiaszintjei különbségéből származó fény hullámhosszának meghatározott többszöröse. Az atom elektronszerkezete: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$. • Melyik atomról van szó?	kripton (vagy vegyjellel: Kr)
tömeg	kilo-gramm	Az „öskilogramm” kétkomponensű ötvözetből készült. Ez a két fém a periódusos rendszer 8-10 (VIII.B.) csoportjának (az ún. platinafémeknek) két legnagyobb moláris tömegű eleme. • Melyik ez a két fém?	irídium (vagy vegyjellel: Ir)
			platina (vagy vegyjellel: Pt)
idő	másod-perc	Az az időtartam, amely egy bizonyos alkálifém gerjesztésekor kisugárzott fény frekvenciájának többszöröse. A kérdéses fématom a hatodik periódus legnagyobb méretű atomja. • Melyik ez a fém? • Hány protont tartalmaz?	cézium (vagy vegyjellel: Cs)
			55
(termodinamikai) hőmérséklet	kelvin	A víz hármaspontja termodinamikai hőmérsékletének 273,159-ed része. A víz hármaspontján mindhárom halmazállapot (szilárd, folyadék, gáz) egyszerre van jelen. • Milyen a vízmolekula alakja mindhárom halmazállapotban? • Melyik halmazállapot sűrűsége a legkisebb?	V alakú
			gáz

Minden jó válasz 1 pont, összesen max. 13 pont.

(elektromos) áramerősség	amper	<p>Az az áramerősség, amely két egymástól 1 méter távolságban lévő, végtelen párhuzamos vezetőben haladva, azok között $2 \cdot 10^{-7}$ N erőt hoz létre.</p> <ul style="list-style-type: none"> Kationok és anionok között vonzó vagy taszító erők hatnak? 	vonzó
fényerősség	kandela	<p>Az abszolút fekete test $1/600\,000$-ed m^2 felületének sugárzása a $101\,325$ Pa nyomású természetes összetételű platina fém dermedési hőmérsékletén. A platina olvadáspontja 2042 K.</p> <ul style="list-style-type: none"> Hány °C a dermedési hőmérséklete? 	$2042 - 273 = 1769$ °C (vagy) $2042 - 273,15 = 1768,85$ °C
anyagmennyiség	mól	<p>Ennyi atomot (kémiai elemi egységet) tartalmaz $0,012$ kg 12-es tömegszámú szénizotóp.</p> <ul style="list-style-type: none"> Vagyis hány darabot? 	$6 \cdot 10^{23}$ (vagy) $6,022 \cdot 10^{23}$

Van néhány, a kémiában elterjedt származtatott mértékegység, ahol nem az SI-alapegység használata terjedt el, hanem egy másik formája. Egészítsd ki az alábbi táblázatot!

Mennyiség:	Gyakori egysége:	Váltószám:	SI-mértékegysége:
sűrűség	$1 \frac{g}{cm^3}$	= 1000	kg/m^3
moláris tömeg	$1 \frac{g}{mol}$	= 0,001	kg/mol
koncentráció	$1 \frac{mol}{dm^3}$	= 1000	mol/m^3
kötési energia vagy képződéshő vagy égéshő stb.	$1 \frac{kJ}{mol}$	= 1000	$\frac{J}{mol}$
fajhő	$1 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$	= 1000	$J/(kg \cdot K)$

Minden jó válasz 1 pont, összesen max. 13 pont.

E5. feladat**11 pont**

„Egy szóból is értjük egymást.”

Válaszolj röviden az alábbi kérdésekre! Általában elegendő csak egy-egy szót írni válaszként.

- 1) Milyen halmazállapotban végeznek a részecskék helyhez kötött rezgőmozgást?
- 2) Hogyan lehetséges, hogy egy melegített anyag hőmérséklete nem emelkedik a hőfelvétel ellenére?
- 3) Néhány szobahőmérsékleten szilárd halmazállapotú anyag könnyen elillan (pl. kámfor, naftalin, jód). Mi ennek a folyadékállapot kimaradásával bekövetkező fizikai változásnak a neve?
- 4) Melyik az a kristályrács-típus, amelyik elemeknél nem fordul elő?
- 5) Melyik az az elem, amelynek egyik módosulata három kristályrács-típus jellemzőivel is rendelkezik (atom-, fém- és molekuláris)?
- 6) Mi az előző, azaz az 5) pontban említett módosulat neve?
- 7) Mi annak a (legalább két komponensű) oldattípusnak a neve, amelyben az alkotók a kicsiny méretük ($d < 1 \cdot 10^{-9}$ m) miatt szemmel, illetve egyszerű mikroszkóppal sem láthatók?
- 8) A víz és a rétegzett benzin jól elkülönülnek egymástól. Mi a neve az elhatároló felületnek?
- 9) Mi a neve az egymással nem elegyedő folyadékok egyeneműnek látszó elegyének?
- 10) A Tyndall-jelenség milyen oldatok esetén figyelhető meg?
- 11) Hogyan változik a fajlagos felület, ha a szilárd anyagokat aprítjuk, vagy a folyadékokat porlasztjuk?

szilárd

halmazállapot-változás következik be

szublimáció (szublimálás)

ionrács

szén

grafit

valódi oldat (vagy oldat)

fázishatár

emulzió

kolloid oldatok

növekszik

Minden jó válasz 1 pont, összesen max. 11 pont.

E6. feladat**18 pont**

A kémiában a **tömegmegmaradás** törvénye az egyik leggyakrabban alkalmazott összefüggés. Vegyük a kalcium-hidroxid és kénsav reakcióját! Mutasd be ennek példáján a tömegmegmaradást! *(Habár ebben a feladatban még főleg elméletet kérdezőnk, azért némelyik kérdés megválaszolásához számítást is kell végezned!)*

A lejátszódó reakció egyenlete: $\text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$

2 pont

A reagensek tömege 1 mol

kalcium-hidroxidból kiindulva: $74 \text{ g} + 98 \text{ g} = 172 \text{ g}$

2 pont

A termékek tömege:

 $136 \text{ g} + 36 \text{ g} = 172 \text{ g}$ **2 pont**

A kémia fontosságát bizonyítja az is, hogy a reakciókkal járó energiaváltozások törvényszerűsége ismeretében olyan gyakorlati feladatokat tudunk megoldani, mint a fűtés, hűtés, közlekedés, táplálkozás stb. Az **energiamegmaradás** törvényét többféle megfogalmazásban is ismerjük, azonban a kémiai sajátosságokat legjobban a Hess-tétel tartalmazza.

Albert Einstein nevéhez fűződik annak felismerése (1905), hogy a folyamatok/reakciók energiaváltozásai befolyásolják az átalakulás végén megjelenő anyagok tömegét, azaz a szóban forgó két törvény nem választható szét egymástól. A tapasztalatok helyes értelmezéséhez született meg a **tömeg–energia ekvivalencia (egyenértékűség) modell**. Az exoterm folyamatok „tömeghiánnyal”, míg az endotermek tömegnövekedéssel járnak. Annak ellenére, hogy a tömegváltozások gyakran olyan kisméretűek, hogy a mérlegeink ki sem tudják mutatni – vagyis inkább elvi jelentősége van a törvénynek, – nagy energiaváltozásoknál számottevő a tömegváltozás.

Az oltott-mész + kénsav reakciójakor erős felmelegedés tapasztalható. Szigorúan véve tehát a végtermékek összes tömege eltér a kiindulási anyagok összes tömegétől. Milyen irányban? (Hogyan?)

Mivel a reakcióban felmelegedést tapasztalunk, így a folyamat exoterm, azaz a végtermékek tömege picivel kevesebb („tömeghiány”), mint a kiindulási anyagok összes tömege. **2 pont**

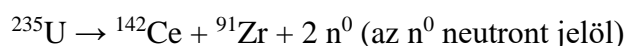
(A magyarázatot nem kell leírni, csak a végkövetkeztetést!)

Az atomok világából egy példa: az arany atomjai teljesen egységes összetételűek: minden atom ugyanannyi protonból, neutronból és elektronból szerveződött egység. Válaszolj ez alapján az alábbi kérdésekre (a válasz minden esetben egy-egy szám):

Mennyi a protonok száma egy aranyatomban?	79	1 pont
Mennyi a neutronok száma egy aranyatomban?	118	1 pont
Mennyi az elektronok száma egy aranyatomban?	79	1 pont
Hány izotópja van az aranyaknak?	1	1 pont

Az arany relatív atomtömegét egész számnak, 197,0000000-nek „várnánk”, ez azonban valójában 196,96655: azaz az atom tömege kisebb, mint elemi részecskéi tömegének összege ($196,96655 < 197,00000$), mivel az atom keletkezése energiaszabadulással jár, és ez az energiacsökkenés 0,03345 gramm tömeghiányt okoz.

Az atommagok megváltozásával járó folyamatok (pl. radioaktivitás, maghasadás, mageszesülés) esetében azonban már mérhető tömegkülönbségek vannak a kiindulási anyagok és a termékek között. Az atomreaktorok működésének egyik lehetséges modell reakciója a következő:



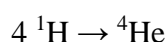
Mekkora a tömegváltozás akkor, ha 1 mol urán-235 hasad el? A nagy pontosságú moláris tömegek a következők: n^0 : 1,008665 g/mol, ^{91}Zr : 90,905644 g/mol, ^{142}Ce : 141,909241 g/mol, ^{235}U : 235,043924 g/mol.

$$141,909241 \text{ g} + 90,905644 \text{ g} + 2 \cdot 1,008665 \text{ g} - 235,043924 \text{ g} = 0,211709 \text{ g}$$

(Elegendő leírnia a végeredményt és a mértékegységet (g vagy g/mol).)

2 pont

A Napban zajló mageszesülési folyamatok egy lehetséges modellreakciója a következő:



Mekkora a tömegváltozás 1 mol hélium-4 keletkezésekor? A nagy pontosságú moláris tömegek a következők: ^1H : 1,007825 g/mol, ^4He : 4,002603 g/mol.

$$4,002603 \text{ g} - 4 \cdot 1,007825 \text{ g} = 0,028697 \text{ g}$$

(Elegendő leírnia a végeredményt és a mértékegységet (g vagy g/mol).)

2 pont

Az előzőekben bemutatott három reakció (aranyatom képződése, ^{235}U bomlása, ^4He képződése) közül melyiknél szabadul fel a legtöbb energia? Hogyan tudta ezt eldönteni?

^{235}U bomlása,

1 pont

mert annál a legnagyobb a tömegdefektus

1 pont

Számítás

A számítási feladatokat (Sz1- Sz6) a feladatlapon oldd meg!

Sz1. feladat

6 pont

A kén-dioxid szobahőmérsékleten gáz ugyan, de légköri nyomáson már $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on cseppfolyósodik, a sűrűsége $1,46\text{ g/cm}^3$. Ezen a hőmérsékleten a szilárd ammónium-rodanid (NH_4SCN) jól oldódik benne, $80,0\text{ g}$ kén-dioxid $24,1\text{ g}$ -ot képes oldani. Az így készített oldat tömény, így forráspontja magasabb, mint a tiszta oldószeré. Akár $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra is fel lehet melegíteni anélkül, hogy felforrna, és közben még $12,6\text{ g}$ ammónium-rodanidot is lehet oldani benne. Hány tömegszázalékos a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on telített oldat?

A $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on telített oldat tömege $80,0\text{ g} + 24,1\text{ g} + 12,6\text{ g} = 116,7\text{ g}$.

2 pont

Ebben az ammónium-rodanid tömege $24,1\text{ g} + 12,6\text{ g} = 36,7\text{ g}$,

2 pont

így az oldat koncentrációja tömeg%-ban: $\frac{36,7\text{ g}}{116,7\text{ g}} \cdot 100\% = 31,4\%$.

2 pont

Sz2. feladat**14 pont**

Egy szilárd szerves sav oxigén mellett még 35,82 tömegszázalék szenet és 4,48 tömegszázalék hidrogént tartalmaz, moláris tömege pedig 200 g/mol-nál kisebb. A vegyület 2,33 g-ját 48,0 g vízben feloldjuk. Ezt az oldatot 34,85 cm³ 0,9978 mol/dm³ koncentrációjú NaOH-oldat közömbösíti.

- a) Mi a szerves sav molekulaképlete?
b) Hány értékű a szerves sav?

A közömbösítéskor kapott oldatot óvatosan addig pároljuk be, amíg folyadékfázis már nem marad vissza, csak a kristályvizes só. Ennek a tömege 3,41 g.

- c) Mi a kristályvizes só tapasztalati képlete?

- a) A szerves sav 100,0 g-ja 35,82 g szenet, 4,48 g hidrogént és 59,7 g oxigént tartalmaz,

1 pont

így 1 mol, vagyis 12 g szén mellett van:

$4,48 \cdot 12,0 / 35,82 = 1,50$ g, azaz 1,50 mol hidrogén.

1 pont

$59,7 \cdot 12,0 / 35,82 = 20,0$ g, tehát $20,0 / 16,0 = 1,25$ mol oxigén.

1 pont

A tapasztalati képlet így C₄H₆O₅.

1 pont

Mivel ehhez 134 g/mol moláris tömeg tartozik,

1 pont

ennek bármilyen egész számszorosa nagyobb lenne 200 g/mol-nál,

így a molekulaképlet is C₄H₆O₅

1 pont

- b) A szerves sav 2,33 g-jának anyagmennyisége $\frac{2,33 \text{ g}}{134 \text{ g/mol}} = 0,0174$ mol.

1 pont

34,85 cm³ 0,9978 mol/dm³ koncentrációjú NaOH-oldatban az oldott anyag anyagmennyisége $0,03485 \text{ dm}^3 \cdot 0,9978 \text{ mol/dm}^3 = 0,0348$ mol.

1 pont

A NaOH anyagmennyisége kétszerese a sav anyagmennyiségének, így a szerves sav kétértékű,

1 pont

- c) a nátrium-só képlete Na₂C₄H₄O₅, moláris tömege 178 g/mol.

1 pont

Ebből a vegyületből 0,0174 mol, vagyis 3,10 g keletkezett.

1 pont

Ez kevesebb, mint a kivált kristályok tömege, így a $3,41 - 3,10 = 0,31$ g különbség a kristályvizet jelenti.

1 pont

A kristályvíz anyagmennyisége $0,31 / 18 = 0,0172$ mol

1 pont

Vagyis a só mólónként 1 mol kristályvizet tartalmaz,

tapasztalati képlete Na₂C₄H₆O₆ (vagy Na₂C₄H₄O₅ · H₂O)

1 pont

Sz3. feladat**14 pont**

A vízben az egyik legnagyobb mértékben oldódó szervesen só az ammónium-acetát, $\text{CH}_3\text{COONH}_4$. Ennek $25\text{ }^\circ\text{C}$ -on telített vizes oldata $73,0$ tömegszázalékos. Egy ilyen telített oldat sűrűsége $2,233\text{ g/cm}^3$.

- a) Számítsd ki az oldat anyagmennyiség-koncentrációját (mol oldott anyag / 1 dm^3 *oldat*) és Raoult-koncentrációját (mol oldott anyag / 1 kg *oldószer*).
- b) Számítsd ki, hogy az oldott anyag egy molekulájára hány molekula víz jut ebben az oldatban!

a) *Anyagmennyiség-koncentráció: a só moláris tömege $M = 77,0\text{ g/mol}$.*

1 pont

1 dm^3 , vagyis 2233 g oldatban

1 pont

$22,33 \cdot 73,0\text{ g} = 1630,1\text{ g}$ só van feloldva,

1 pont

ami $\frac{1630,1\text{ g}}{77,0\text{ g/mol}} = 21,17\text{ mol}$.

1 pont

Ebből az anyagmennyiség-koncentráció $21,17\text{ mol/dm}^3$.

1 pont

Raoult-koncentráció: 27 g víz 73 g , vagyis $0,947\text{ mol}$ sót képes feloldani,

2 pont

1 kg $1000/27$ -szer ennyit, vagyis $35,1$ mólnyit.

2 pont

A Raoult-koncentráció tehát $35,1\text{ mol/kg}$ oldószer.

1 pont

b) *Oldott anyag – oldószer anyagmennyiség-arány:*

$0,947\text{ mol}$ só mellett $27/18,0 = 1,50\text{ mol}$ víz található,

2 pont

tehát a $\text{CH}_3\text{COONH}_4:\text{H}_2\text{O}$ arány $1,00:1,58$.

2 pont

Sz4. feladat**12 pont**

Egy jól ismert fém kristályvíz-mentes szulfátja 24,08 tömegszázalék ként tartalmaz.

A fém-szulfát kristályvizes formáját tartósan hevítve elveszti kristályvizét, ami 28,83 százalék tömegcsökkenést eredményez.

- a) Melyik fém szulfátjáról van szó?
b) Add meg a kristályvizes só pontos képletét!

a) A fém-szulfát képlete: $M_2(SO_4)_z$

1 pont

Ennek moláris tömege: $(2 \cdot a + z \cdot 96,1)$ g/mol.

1 pont

$(2a + 96,1z)$ g vegyületben $32,1z$ g kén van.

1 pont

Felírható összefüggés:

$$(2a + 96,1z) \cdot 0,2408 = 32,1z,$$

1 pont

amit átalakíthatunk:

$$a = 18,60z$$

1 pont

Ha $z = 1$, akkor $a = 18,60$ g/mol, de ilyen fém nincs.

Ha $z = 2$, akkor $a = 37,20$ g/mol, de ilyen fém sincs.

Ha $z = 3$, akkor $a = 55,80$ g/mol, ami a **vas**.

2 pont

(Valójában a nióbbium szulfátja – a $Nb_2(SO_4)_5$ – is jó lehetne, de a nióbbium nem tartozik a jól ismert fémek közé. Ha valaki mégis $z = 5$ -ig ellenőrzi a lehetőségeket és megtalálja a nióbbiumot, az további 1 pontot kap, de a feladatra adott összpontszám ekkor sem lehet 12 pontnál több!)

b) A kristályvizes só moláris tömege: $(399,9 + 18x)$ g/mol

1 pont

$(399,9 + 18x)$ g kristályos sóban $18x$ g víz található.

1 pont

Felírható az alábbi összefüggés:

$$(399,9 + 18x) \cdot 0,2883 = 18x,$$

1 pont

amiből kiszámítható: $x = 9,000$,

1 pont

vagyis a kristályvizes só pontos képlete: $Fe_2(SO_4)_3 \cdot 9H_2O$

1 pont

Sz5. feladat**8 pont**

Az egészséges emberi testben a vér glükóz ($C_6H_{12}O_6$) koncentrációja, vagyis a vércukorszint ébredéskor (tehát egy éjszakás koplalás után) 3,9 és 5,6 mmol/dm³ közötti érték (különböző források ettől kismértékben eltérő határértékeket is megadhatnak). Figyelembe véve, hogy egy felnőtt ember szervezetében 5 dm³ vér található, számítsd ki, mekkorára nő annak az egészséges felnőttnek a vérében a glükózkoncentráció, akinek ébredés után 5,2 mmol/dm³ a vércukorszintje, és reggelire elfogyaszt 250 g szőlőt. A szőlő 7,2 tömegszázalék glükózt tartalmaz. A számításnál azt feltételezzük, hogy a szőlő glükóztartalmának 20%-a jut be a vérkeringésbe.

$M(\text{glükóz}) = 180,0 \text{ g/mol}$

1 pont

A 250 g szőlő $250 \text{ g} \cdot 0,072 = 18 \text{ g}$ glükózt tartalmaz,

1 pont

ami éppen 100 mmol.

2 pont

Ennek 20%-a, vagyis 20 mmol kerül át és oszlik el 5 dm³ vérben.

1 pont

A vér glükózkoncentrációja tehát 4,0 mmol/dm³-rel nő,

1 pont

vagyis 5,2 mmol/dm³-ről 9,2 mmol/dm³-re.

2 pont

Sz6. feladat**6 pont**

Valamely vegyület kétféle anyagmennyiségű kristályvízzel kristályosodik. Az egyikben 26,86 tömegszázalék a kristályvíz-tartalom, a másikban 42,35 tömegszázalék. Határozd meg a kristályvíz anyagmennyiség-arányát a két vegyületre vonatkozóan!

Az első vegyületben $100 - 26,86 = 73,14$ g só mellett van 26,86 g víz.

1 pont

A második vegyületben $100 - 42,35 = 57,65$ g só mellett van 42,35 g víz,

1 pont

azaz 73,14 g só mellett $\frac{73,14 \text{ g} \cdot 42,35 \text{ g}}{57,65 \text{ g}} = 53,73$ g víz.

2 pont

Ugyanannyi só mellett a két vízmennyiség tömegének az aránya: $\frac{53,73 \text{ g}}{26,86 \text{ g}} = 2:1$

2 pont

Megjegyzés: a kérdéses vegyület a króm(III)-ortofoszfát, amely $\text{CrPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ és $\text{CrPO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ formában is létezik.

Ezt a periódusos rendszert tartalmazó utolsó lapot nyugodtan tépd le a feladatsorról,
 hogy könnyebben tudd használni. Ezt a lapot nem kell beadnod a verseny végén.

18

1	2											17	18				
1	2											17	18				
1	2											17	18				
3	4											9	10				
3	4											9	10				
11	12											17	18				
11	12											17	18				
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118
87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118
58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107
232,0	231,0	238,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
232,0	231,0	238,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-