

**IX. osztály, II. forduló, megoldás**  
**2011 / 2012 –es tanév, XVII. évfolyam**

1. a) - az atomban a számuk megegyezik: **A, B** (0,4 p)  
 b) - negatív elektromos töltésű részecske: **B** (0,2 p)  
 c) - a kémiai folyamatokban ezek vesznek részt: **B** (0,2 p)  
 d) - egy elem izotópjában a számuk különbözik: **C** (0,2 p)  
 e) - az atom tömegét meghatározó elemi részecskék: **A, C** (0,4 p)  
 f) - számuk megváltozása során jönnek létre az atomokból az ionok: **B** (0,2 p)  
 g) - tömege csak nagyon kis mértékben különbözik a proton tömegétől: **C** (0,2 p)  
 h) - egy elem izotópjában a számuk megegyezik: **A, B** (0,4 p)  
 i) - pozitív elektromos töltésű részecske: **A** (0,2 p)  
 j) - tömege elhanyagolhatóan kicsi: **B** (0,2 p)  
 k) - az atom alapvető (= fontos) részecskéi: **E** (0,2 p)  
 l) - ezek alkotják a kovalens kötést: **B** (0,2 p)  
 m) - az atom tömegszámának és protonok számának különbsége jelöli a számukat: **C** (0,2 p)  
 n) - elektromos töltés szempontjából semleges részecske: **C** (0,2 p)  
 o) - tömege megegyezik az atom tömegével: **D** (0,2 p)  
 p) - egy elem izotópjában számuk megegyezik az elektronok számával: **A** (0,2 p)  
 q) - az atom Z rendszámát jelölő részecskék: **A, B** (0,4 p)  
 r) - az atom semlegességéért felelős részecskék: **A, B** (0,4 p)  
 s) - az atom tömegszámának és neutronok számának különbsége jelöli a számukat: **A** (0,2 p)  
 t) - egy elem izotópjában számuk megegyezik a protonok számával: **B** (0,2 p)  
 u) - az atomból anion képződéskor a számuk nő: **B** (0,2 p)  
 v) - az atomból az ionképződés során számuk változatlan marad: **A, C** (0,4 p)  
 x) - az atommagban található részecskék: **A, C** (0,4 p)  
 y) - ionos kötés kialakításában résztvevő részecskék: **B** (0,2 p)  
 z) - a H<sup>+</sup>-ionnal azonos elemi részecske: **A** (0,2 p)

2. a) A)  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$  (0,5 p)  
 B)  $\text{Mg} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{MgCl}_2$  (0,25 p)  
 C)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$  (0,25 p)  
 D)  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  (0,25 p)  
 E)  $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$  (0,5 p)  
 F)  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$  (0,75 p)  
 G)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \rightarrow 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$  (0,25 p)  
 H)  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$  (0,5 p)  
 I)  $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow \text{Cu} + \text{FeSO}_4$  (0,5 p)

b)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Egyesülés	X	X	X		X			X	
Bomlás						X			
Çserebomlás							X		X
Égés	X			X					
Exoterm reakció	X	X	X	X	X		X	X	
Endoterm reakció						X			

(18x0,2 = 3,6 p)

3. a) **As, arzén, Z = 33** (0,75 p)  
 b) Pl. **mireny, férjeny, himany, légykő, örökösödési por, rozsnnyika, maszlagértz, felségmaszlag**, stb. (1,0 p)  
 c) **Napóleon** (0,25 p)

- d) Az  $As_2O_3$  – **igen erős mérég**, max. **0,1 g a halálos dózis**. Amennyiben viszont **kis adagokban** kerül a szervezetbe, akkor az **hózzászokik** és **olyan mennyiséget is elvisel, ami már halálos lenne**. (1,0 p)
- e) Izotópjai: **73-as**, **74-es** és **75-ös** tömegszámúak. A **stabil a 75-ös** tömegszámú. (1,0 p)
- f) **+3, -3, +5**  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$  vagy:  $[Ar]4s^2 3d^{10} 4p^3$  (1,5 p)
- g) **Paul Erlich**; a gyógyszer neve: **Salvarsan** („sal arsenicum” kifejezésből = dicsőség az arzénnek); **1908-ban** kapott **orvostudományi Nobel-díjat** az **immunitás terén végzett munkáinak** elismeréséért. (1,25 p)
- h) III. vegyérték:  $H_3AsO_3$  – **arzénessav** (vagy:  $HAsO_2$ ;  $H_4As_2O_5$ ); **sói az arzenitek**, V. vegyérték:  $H_3AsO_4$  – **arzénsav**; **sói az arzenátok**. (1,5 p)
4. a) **Lilás-piros színű**, mivel a meszes víz  **$Ca(OH)_2$  oldatot** jelent, amely **bázikus** kémhatású. (A színtelen fenolftalein bázikus oldatban válik lilás-piros színűvé). (0,5 p)
- b) **Száraz jég =  $CO_2$** , ez a meszes víznek a víztartalmával reagál:  **$CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3$**   
 - a  $H_2CO_3$  a bázikus közeggel reagál:  
 **$H_2CO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 \downarrow + 2H_2O$**  - **csapadék** képződés;  
 - a folyamatos  **$H_2CO_3$  keletkezése az oldat elszíntelenedését** eredményezi;  
 - megj. a fenolftalein csak bázikus közegben lilás-piros színű;  
 - a **szénsavas oldat feloldja a keletkezett csapadékot**, vagyis oldódó  $Ca(HCO_3)_2$  -tá alakítja:  
 $CaCO_3 + H_2CO_3 \rightarrow Ca(HCO_3)_2$  (3,75 p)
5. a) **Z = 114, ununquadium, Uuq** és **Z = 116, ununhexium, Uuh** (1,5 p)
- b) **Z = 114: livermorium, Lv** és **Z = 116: flerovium, Fl** (1,0 p)
- c) Z = 114: a kaliforniai **Lawrence Livermore Nemzeti Laboratóriumról** kapta a nevét, ahol **igazolták** ennek **az elemnek e létrehozását**.  
 Z = 116: **Georgij Nyikolajevics Flerov** (1913 – 1990) „szovjet” **atomkutatóról** kapta a nevét, aki a **dubnai** (Oroszország) Egyesített **Atomkutató Intézetének a Flerov Laboratórium megalapítója** volt, ahol **több Z > 100 elemet állítottak elő**. (1,5 p)  
 Megj. bizonyos források a két elnevezést felcserélve adják meg, ezért ezt is elfogadom!!!
6. 50 mmol =  $50 \times 10^{-3}$  mol = 0,05 mol Fe izotóp összetétele:  
 $n(^{54}Fe) = 50 \times 5,81/100 = 2,905$  mmol  $^{54}Fe = 2,905 \times 10^{-3}$  mol  $^{54}Fe$   
 $n(^{56}Fe) = 50 \times 91,64/100 = 45,82$  mmol  $^{56}Fe = 4,582 \times 10^{-2}$  mol  $^{56}Fe$   
 $n(^{57}Fe) = 50 \times 2,21/100 = 1,105$  mmol  $^{57}Fe = 1,105 \times 10^{-3}$  mol  $^{57}Fe$   
 $n(^{58}Fe) = 50 \times 0,34/100 = 0,17$  mmol  $^{58}Fe = 0,17 \times 10^{-3}$  mol  $^{58}Fe$  (2,0 p)  
 - a protonok száma:  $0,05 \times 26 \times 6,023 \times 10^{23} = 7,83 \times 10^{23}$  **db. proton** (1,0 p)  
 - a neutronok száma különbözik az egyes izotópokban:  $N = A - Z$   
 $N(^{54}Fe) = 28$  neutron;  $2,905 \times 10^{-3} \times 28 \times 6,023 \times 10^{23} = 4,9 \times 10^{22}$  **neutron**;  
 $N(^{56}Fe) = 30$  neutron;  $4,582 \times 10^{-2} \times 30 \times 6,023 \times 10^{23} = 82,8 \times 10^{22}$  **neutron**;  
 $N(^{57}Fe) = 31$  neutron;  $1,105 \times 10^{-3} \times 31 \times 6,023 \times 10^{23} = 2,063 \times 10^{22}$  **neutron**;  
 $N(^{58}Fe) = 32$  neutron;  $0,17 \times 10^{-3} \times 32 \times 6,023 \times 10^{23} = 0,327 \times 10^{22}$  **neutron**; (1,5 p)  
 - neutronok száma összesen az 50 mmol vasban:  **$90,09 \times 10^{22}$  db. neutron** (0,5 p)

**MEGJEGYZÉS:** a feladat eredeti szövegében 0,34 %  $^{58}Fe$  van és a kérdés proton és neutronszámra vonatkozik – a fenti megoldás ennek megfelelően van megadva.

**A beküldött megoldásokat természetesen a megadott „téves” feladat adatai alapján értékelem.**

7. a) (1) A **hevítés során** a kémcsőben levő **fadarabok színe fekete** lesz. (0,25 p)  
 (2) Tarts **égő gyújtópálcát az üvegcső szájához**. A **kiáramló gázok az égő gyújtópálcát meggyújtja**, a **gőzök pedig lecsapódnak** a kémcső hidegebb részein. (0,5 p)  
 (3) A **kémcsőben keletkező barna** színű **folyadék a fakátrány**. (0,25 p)  
 (4) A **viisszamaradó szilárd termék** neve: **faszén**. (0,25 p)  
 (5) A leírt **kísérlet neve**: a **fa száraz desztillációja**, amely **energiaváltozás szerint endoterm** folyamat. (0,75 p)  
 (6) A **viisszamaradó szilárd termék porózus szerkezetű**, mert a **gőzök, gázok távozása során „üregek, lyukak”** maradnak. (0,5 p)
- b) A **kísérletben keletkezett ún. faszén fajlagos felülete** további eljárásokkal **növelhető** és ezt nevezik **„aktív szénnek”**. Tehát a **hasonlóság: mindkettő porózus**, **különbség: a tömegegységre számított fajlagos felület nagyságában** van. (1,0 p)
- c) A **faszéne**n átszűrő oldat **nem lett teljesen színtelen**, míg az **orvosi széne**n átszűrő oldat **színtelen lett**. A kísérlet **bizonyítja a b)-pont választát: nagyobb fajlagos felület több anyagot tud megkötni**. (Jelen esetben a gyümölcs színanyagát részben vagy teljesen megköti.) (1,25 p)
- d) A folyamatot **adszorpciónak** nevezzük, ami **felületi megkötődést jelent**: az **adszorbens** (jelen esetben a faszén, aktív szén) **felületéhez másodlagos kötésekkel kapcsolódnak** különböző **molekulák** (a kísérletben színanyagok), amelyek megfelelő körülményeken onnan eltávolíthatók. (1,0 p)
8. a) (4,0 p)

<sup>2</sup> P <	<sup>5</sup> I >	<sup>1</sup> A <	<sup>8</sup> U >	<sup>4</sup> R >	<sup>3</sup> E <	<sup>9</sup> S >	<sup>6</sup> Ó <	<sup>7</sup> D
^	^	^	v	^	^	v	v	v
<sup>8</sup> Z >	<sup>6</sup> D <	<sup>9</sup> E >	<sup>2</sup> S <	<sup>5</sup> N <	<sup>7</sup> S >	<sup>4</sup> E >	<sup>3</sup> R >	<sup>1</sup> O
v	^	v	^	v	v	v	^	^
<sup>3</sup> Ó <	<sup>7</sup> P >	<sup>4</sup> C <	<sup>9</sup> R >	<sup>1</sup> R <	<sup>6</sup> O >	<sup>2</sup> F <	<sup>8</sup> O >	<sup>5</sup> S
v	^	^	v	^	v	^	v	v
<sup>1</sup> T <	<sup>8</sup> A >	<sup>7</sup> N >	<sup>6</sup> A <	<sup>9</sup> N >	<sup>5</sup> B >	<sup>3</sup> A <	<sup>4</sup> I >	<sup>2</sup> J
^	v	v	v	v	^	^	^	^
<sup>9</sup> E >	<sup>4</sup> É >	<sup>2</sup> M >	<sup>1</sup> E <	<sup>3</sup> F <	<sup>8</sup> J >	<sup>5</sup> M <	<sup>7</sup> S >	<sup>6</sup> E
v	v	^	^	v	v	^	v	^
<sup>5</sup> C >	<sup>3</sup> E <	<sup>6</sup> S <	<sup>7</sup> Ö >	<sup>2</sup> L <	<sup>4</sup> G <	<sup>8</sup> K >	<sup>1</sup> L <	<sup>9</sup> K
^	v	v	v	^	^	v	^	v
<sup>7</sup> O >	<sup>1</sup> E <	<sup>3</sup> A <	<sup>5</sup> A <	<sup>8</sup> M <	<sup>9</sup> S >	<sup>6</sup> T >	<sup>2</sup> N <	<sup>4</sup> Z
v	^	^	v	v	v	v	^	v
<sup>6</sup> Ö <	<sup>9</sup> K >	<sup>8</sup> E >	<sup>4</sup> R <	<sup>7</sup> V >	<sup>2</sup> G >	<sup>1</sup> U <	<sup>5</sup> N >	<sup>3</sup> Á
v	v	v	v	v	v	^	^	^
<sup>4</sup> S >	<sup>2</sup> D <	<sup>5</sup> É >	<sup>3</sup> É <	<sup>6</sup> V >	<sup>1</sup> E <	<sup>7</sup> E <	<sup>9</sup> >	<sup>8</sup> L

- b) „A periódusos rendszer főcsoportjaiban a nemfémes jelleg csökken az atomsugár növekedésével.” (1,5 p)
- c) **Nemfémes jelleg** = **elektronegatív jelleg**, az adott **atom elektronvonzó képességét** jelenti. Ez a képesség **annál gyengébb, minél távolabb** van **az elektronhiányos héj az atommagtól**, mivel ebben az irányban **csökken a pozitív töltésű atommag vonzóereje**. (2,0 p)

**MEGJEGYZÉS:** A jelzett helyen a reláció jel téves volt a feladatlapon, így a javításnál ezt figyelembe veszem. Szerencsére ez nem okozott gondot, azoknak akik a rejtvény megoldásával foglalkoztak, mert kizárásos alapon kiderült a tévedés.