



58. ročník

2021/2022

ŠKOLNÍ KOLO

Kategorie D

Test – Řešení

TEORETICKÁ ČÁST

60 BODŮ

Úloha 1 Křížovka polska-français

10 bodů

1) Vyplněná křížovka:

1	H	E	M	O	G	L	O	B	I	N
			2	A	R	G	O	N		
		3	S	A	F	Í	R			
		4	A	M	O	N	I	A	K	
					5	Ž	E	L	E	Z
6	S	U	B	L	I	M	A	C	E	
						7	S	U	CH	Ý
									L	E
						8	K	O	R	O
									Z	E
		9	B	R	A	D	A	V	I	C
						10	O	C	E	L

za každý správný pojem v křížovce 0,80 bodu, celkem 8,00 bodu

2) Marie Curie (Skłodowska), Polsko

za každý údaj 1,00 bod, celkem 2,00 bodu

Úloha 2 Hra na pravdu 5:5

9 bodů

1) Řešení:

Číslo	Text tvrzení	Pravdivost
1	Kyslík má široké uplatnění v průmyslu, při sváření kovů nebo v lékařství.	Ano
2	Vápník se využívá při výrobě solárních článků, polovodičových součástek nebo polymerů.	Ne
	Návrh opravy: <i>Křemík</i> se využívá při výrobě solárních článků, polovodičových součástek nebo polymerů.	
3	Zemská kůra se skládá z kyslíku a křemíku (nekovy), hliníku, železa a vápníku (kovy).	Ne
	Návrh opravy: Zemská kůra se skládá z kyslíku (<i>nekov</i>), křemíku (<i>polokov</i>), hliníku, železa a vápníku (kovy).	
4	Při nedokonalém hoření organických látek vzniká zejména CO, někdy mohou vznikat i saze.	Ano
5	Zkujňování surového železa je proces, kdy se odstraňuje uhlík a další prvky.	Ano
6	S rostoucí nadmořskou výškou klesá tlak.	Ano
7	Z celkového objemu vzduchu je 78 % dusíku, 21 % kyslíku a 1 % jiných plynných látek.	Ano
8	K uhašení požáru lze použít oxid uhelnatý.	Ne
	Návrh opravy: K uhašení požáru lze použít <i>oxid uhličitý</i> .	
9	Voda se vyskytuje v atmosféře ve dvou skupenstvích – jako pára a kapičky.	Ne
	Návrh opravy: Voda se vyskytuje v atmosféře ve <i>třech</i> skupenstvích – jako pára, kapičky a <i>krystalky ledu (vločky)</i> .	
10	Teplotní inverze znamená, že na horách je nižší teplota než v nížinách.	Ne
	Návrh opravy: Teplotní inverze znamená, že na horách je <i>vyšší</i> teplota než v nížinách.	

za každé určení pravdivosti výroku 0,60 bodu, **celkem 6,00 bodu**za smysluplný návrh opravy nepravdivých tvrzení 0,60 bodu, **celkem 3,00 bodu**

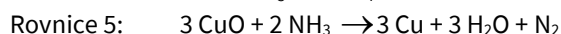
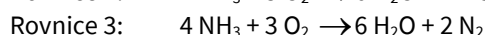
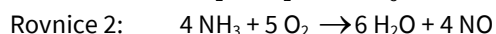
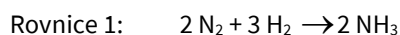
Úloha 3 Pavouk dusivý**14,50 bodu**

1) Vzorce a systematické názvy:

A	N ₂	dvouatomová molekula dusíku (uznat i molekula dusíku)	F	NO	oxid dusnatý
B	H ₂	dvouatomová molekula vodíku (uznat i molekula vodíku)	G	HCl	kyselina chlorovodíková
C	NH ₃	amoniak, azan, čpavek	H	NH ₄ Cl	chlorid amonný
D	O ₂	dvouatomová molekula kyslíku (uznat i molekula kyslíku)	I	Cu	měď
E	H ₂ O	voda	J	CuO	oxid měďnatý

za každý vzorec 0,40 bodu, za každý systematický název 0,40 bodu, **celkem 8,00 bodu**

2) Rovnice reakcí a jejich vyčíslení

za každou rovnici 0,50 bodu, za vyčíslení rovnice 1, 2, 3 a 5 po 0,75 bodu, **celkem 5,50 bodu**

3) Podle toho, že dusík, prvek A, dusí plamen.

za vysvětlení názvu nebo jiný kreativní/smysluplný návrh 1,00 bod, **celkem 1,00 bodu****Úloha 4 Kovy a polokovy litosféry II – aluminium****13,5 bodu**

1) Procentuální zastoupení hliníku ve sloučeninách a jejich sestupné seřazení:

1. Al_2O_3 : $w(\text{Al}) = 2 \cdot M(\text{Al}) : M(\text{Al}_2\text{O}_3) \cdot 100 = 54 : (54 + 48) \cdot 100 = 52,9 \%$

2. $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$: $w(\text{Al}) = 2 \cdot M(\text{Al}) : M(\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}) \cdot 100 = 54 : (54 + 48 + 36) \cdot 100 = 39,1 \%$

3. Na_3AlF_6 : $w(\text{Al}) = M(\text{Al}) : M(\text{Na}_3\text{AlF}_6) \cdot 100 = 27 : (69 + 27 + 114) \cdot 100 = 12,9 \%$

za vzorec bauxitu a korundu 0,50 bodu, za výpočet vždy 1,50 bodu, za seřazení 0,50 bodu, **celkem 6,00 bodu**2) $2 \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow 4 \text{Al} + 3 \text{O}_2$; oxidace: kyslík; redukce: hliník.za rovnici 0,50 bodu, za vyčíslení 0,50 bodu, určení oxidace 0,50 bodu, určení redukce: 0,50 bodu, **celkem 2,00 bodu**

- 3) $m(\text{Al}_2\text{O}_3) = 15 \text{ kg} = 15\,000 \text{ g}$; ruda obsahuje 30 % hlušiny - zreaguje $m(\text{Al}_2\text{O}_3) = 10\,500 \text{ g}$.

$$M(\text{Al}_2\text{O}_3) = 102 \text{ g/mol}$$

$$n(\text{Al}_2\text{O}_3) = m/M = 10\,500 : 102 = 103 \text{ mol}$$

$$2 n(\text{Al}) = n(\text{Al}_2\text{O}_3)$$

$$M(\text{Al}) = 27 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{Al}) = n * M = 2 * 103 * 27 = 5\,562 \text{ g} = 5,56 \text{ kg}$$

za určení hmotnosti zreagovaného Al_2O_3 – 1,00 bod, za spočítání $M \text{ Al}_2\text{O}_3$ a Al vždy po 0,50 bodu, určení látkového množství Al_2O_3 a Al vždy po 1,00 bodu, za určení hmotnosti vzniklého Al – 1,50 bodu, **celkem 5,50 bodu**

za jakýkoliv jiný správný postup vedoucí k výsledku, **celkem 5,50 bodu**

Úloha 5 Vzdušná tabulka

13 bodů

- 1) Skupenství při $-200 \text{ }^\circ\text{C}$

Neon – plynné; dusík a kyslík – kapalné; argon a oxid uhličitý – pevné

za určení skupenství každého prvku 0,30 bodu, **celkem 1,50 bodu**

- 2) Maximálně mohou být dva prvky kapalné:

při teplotě -210 až $-196 \text{ }^\circ\text{C}$ (interval $14 \text{ }^\circ\text{C}$, kapalný kyslík a dusík) – delší interval

při teplotě -189 až $-186 \text{ }^\circ\text{C}$ (interval $3 \text{ }^\circ\text{C}$, kapalný kyslík a argon)

za správné určení delšího intervalu 2,00 body, **celkem 2,00 bodu**

- 3) Při teplotě -219 až $-183 \text{ }^\circ\text{C}$: neon plynný, oxid uhličitý pevný, kyslík kapalný (dusík a argon už nehraje roli)

za správné určení teplotního intervalu 2,00 body, **celkem 2,00 bodu**

- 4) Porovnání hmotnosti koulí

a) Koule naplněná argonem: $m = V * \rho = 4/3 * \pi * r^3 * \rho = 4/3 * 3,14 * 0,10^3 * 1,8 = 0,0075 \text{ kg} = 7,5 \text{ g}$

b) Koule naplněná neonem: $m = V * \rho = 4/3 * \pi * r^3 * \rho = 4/3 * 3,14 * 0,10^3 * 0,9 = 0,0038 \text{ kg} = 3,8 \text{ g}$

Koule naplněná argonem je 2x těžší (lze určit i pouhým porovnáním hustoty bez výpočtu – uznat i tuto možnost)

za správné porovnání 2,00 body, **celkem 2,00 bodu**

- 5) $V = 2 * 24 * 3,3 = 158,4 \text{ dm}^3$

$$n = V : V_M = 158,4 : 22,4 = 7 \text{ molů}$$

$$m = n * M = 7 * 44 = 308 \text{ g}$$

za výpočet objemu 1,00 bod, za výpočet M hmotnosti 1,00 bod, za výpočet hmotnosti 2,00 body, **celkem 4,00 bodu**

za jakýkoliv jiný správný postup vedoucí výsledku, **celkem 4,00 bodu**

- 6) Např. molární hmotnosti plynů, hustotě, ...

za jakoukoli správnou odpověď 1,50 bodu, **celkem 1,50 bodu**