



**60.ročník**

**2023/2024**

**ŠKOLNÍ KOLO**

**Kategorie D**

---

**Teoretická část – Řešení**

## TEORETICKÁ ČÁST

60 BODŮ

## Úloha 1 Tabulková křížovka

15 bodů

1) Vyplněná křížovka:

1				M	A	R	G	A	R	Í	N								
2	P	R	O	T	E	I	N												
3			F	O	T	O	S	Y	N	T	É	Z	A						
4		S	A	CH	A	R	I	D											
5				B	E	T	A	K	A	R	O	T	E	N					
6	CH	L	O	R	O	F	Y	L											
7			G	L	U	K	O	S	A										
8			A	M	I	N	O	K	Y	S	E	L	I	N	A				
9			T	E	S	T	O	S	T	E	R	O	N						
10		E	N	Z	Y	M	Y												
11	D	E	N	A	T	U	R	A	C	E									
12			V	O	S	K	Y												

za každý správný pojem v křížovce 1 bod, celkem 12 bodů

2) metabolismus

Soubor chemických reakcí v organismech, které udržují jejich život.

fotosyntéza

za tajenku 1 bod, za jakkoliv správně formulovanou definici 1 bod, pokud je vztaženo pouze na lidský organismus odečíst 0,5 bodu, za správný výběr děje 1 bod, celkem 3 body

**Úloha 2 Biochemická pravda a lež****10 bodů**

1) Řešení:

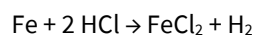
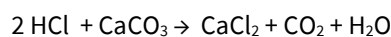
Číslo	Text tvrzení	Pravdivost
1	Hemoglobin má v organismu transportní funkci.	Ano
2	Sacharid, který triviálně nazýváme cukr řepný, patří mezi disacharidy.	Ano
3	Molekula laktosy se skládá z glukosy a fruktosy.	Ne
	Návrh opravy: Molekula sacharosy se skládá z glukosy a fruktosy. Molekula laktosy se skládá z glukosy a galaktosy.	
4	Jód je biogenním prvkem, řadí se mezi stopové prvky.	Ano
5	Reakcí hydroxidu sodného s kyselinou palmitovou vzniká mýdlo.	Ano
6	Vitamin E je rozpustný ve vodě	Ne
	Návrh opravy: Vitamin E je rozpustný v oleji. Vitamin C je rozpustný ve vodě.	
7	V pevných tucích převažují nasycené mastné kyseliny.	Ano
8	Zvýšené množství fruktosy v krvi člověka se projevuje onemocněním nazývaným cukrovka (diabetes).	Ne
	Návrh opravy: Zvýšené množství glukosy v krvi člověka se projevuje onemocněním nazývaným cukrovka (diabetes).	
9	Lepek je sacharid vyskytující se například v pšeničné mouce.	Ne
	Návrh opravy: Lepek je bílkovina vyskytující se v mouce. Škrob je sacharid vyskytující se například v pšeničné mouce.	
10	Vitamin D je důležitý pro správnou srážlivost krve.	Ne
	Návrh opravy: Vitamin K je důležitý pro správnou srážlivost krve.	
	Vitamin D je důležitý pro správnou stavbu kostí.	

za každé určení pravdivosti výroku 1 bod  
u nepravdivých výroků je 0,5 bodu za určení a 0,5 bodu za smysluplnou opravu, **celkem 10 bodů**

**Úloha 3      Látky v organismech – chlorid sodný****20 bodů**

1) Vzorce a systematické názvy:

A	H <sub>2</sub>	vodík
B	Cl <sub>2</sub>	chlor
C	CO <sub>2</sub>	oxid uhličitý
D	H <sub>2</sub> O	voda
E	CaCl <sub>2</sub>	chlorid vápenatý
F	FeCl <sub>2</sub>	chlorid železnatý

za každý vzorec (odpovědi H, Cl neuznat) 0,5 bodu, za každý systematický název 0,5 bodu, **celkem 6 bodů**2) Cl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub> → 2 HClza správně zapsanou rovnicí 1 bod, za správné vyčíslení 0,5 bodu, **celkem 4,5 bodů**

3) a) vytěšňování - č. 3, b) rozklad - žádná, c) slučování - č. 1

za každý správně určený typ reakce 0,5 bodu (u rozkladu je nutná slovní odpověď), **celkem 1,5 bodu**

4) voda - polární vazba, jod - nepolární vazba, fluorid vápenatý - iontová vazba

za každý správně určený typ vazby 0,5 bodu, **celkem 1,5 bodu**5) HCl + NaHCO<sub>3</sub> → NaCl + CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O, neutralizaceza správně zapsanou rovnicí 1 bod, za správný název 1 bod, **celkem 2 body**6)  $m(\text{HCl}) = 0,005 \cdot 500 \text{ g} = 2,5 \text{ g}$ ,  $M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ g/mol}$ ,  $M(\text{NaHCO}_3) = 84 \text{ g/mol}$ ,  $n(\text{HCl}) = 0,0685 \text{ mol}$   
 $m(\text{NaHCO}_3) = (2,5 : 36,5) \cdot 84 \text{ g} = 5,8 \text{ g}$ za výpočet hmotnosti čisté kyseliny 1 bod, za výpočet každé molární hmotnosti 0,25 bodu, za jakýkoliv správný výpočet hmotnosti hydrogenuhličitanu sodného 2 body, **celkem 3,5 bodu**

7) jedlá soda

pro získání 1 bodu je nutný celý dvouslovný název, bod se nerozděluje, **celkem 1 bod**

**Úloha 4 Stopové prvky – železo****15 bodu**

1) hemoglobin

**celkem 1 bod**

2) heptahydrát síranu železnatého

**celkem 1 bod**

3) zelená skalice / zelený virtiol

**celkem 1 bod**4)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$ 

$$n(\text{FeSO}_4) = 76 : 152 \text{ mol} = 0,5 \text{ mol} = n(\text{H}_2), V(\text{H}_2) = 0,5 \cdot 22,4 \text{ dm}^3 = 11,2 \text{ dm}^3$$

za správně zapsanou rovnicí 0,5 bodu,  
za výpočet látkového množství vodíku 1 bod,  
za výpočet objemu 1 bod,

jakýkoliv jiný správný výpočet 2 body, **celkem 2,5 bodu**5)  $w(\text{H}_2\text{O}) = (7 \cdot M(\text{H}_2\text{O})) : M(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = (7 \cdot 18) : 278 = 0,45$ ;  $0,45 \cdot 100 \% = 45 \%$ 

za výpočet jednotlivých molárních hmotností 0,25 bodu,  
výpočet hmotnostního zlomku 1 bod, převod na procenta 0,50 bodu, **celkem 2 body**

6) Možné odpovědi: magnetit, hematit, limonit, siderit (ocelek), pyrit, chalkopyrit, ilmenit

za uvedení alespoň jednoho nerostu udělit jeden bod, při uvedení více nerostů je bodový zisk 1 bod pouze  
v případě, že jsou všechny odpovědi správné, **celkem 1 bod**

7)  $M(\text{FeCl}_2) = 127 \text{ g/mol}$ ,  $M(\text{FeCl}_3) = 162 \text{ g/mol}$ ,  $M(\text{FeSO}_4) = 152 \text{ g/mol}$ ,  $M(\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3) = 400 \text{ g/mol}$ 

Největší molární hmotnost má síran železitý.

za výpočet jednotlivých molárních hmotností 0,25 bodu, za správnou odpověď 0,5 bodu, **celkem 1,5 bodu**8)  $n(\text{FeCl}_2) = 1 : 127 \text{ mol} = 0,008 \text{ mol}$ ,  $n(\text{FeCl}_3) = 1 : 162 \text{ mol} = 0,006 \text{ mol}$ ,

$$n(\text{FeSO}_4) = 0,007 \text{ mol}, M(\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3) = 1 : 400 \text{ mol} = 0,003 \text{ mol}$$

při zjednodušeně uvažovaném objemu 100 ml:

$$c(\text{FeCl}_2) = 0,08 \text{ mol/dm}^3, c(\text{FeCl}_3) = 0,06 \text{ mol/dm}^3,$$

$$c(\text{FeSO}_4) = 0,07 \text{ mol/dm}^3, c(\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3) = 0,03 \text{ mol/dm}^3$$

Největší molární koncentraci má roztok chloridu železnatého

za výpočty jednotlivých látkových množství nebo molárních koncentrací 0,5 bodu,  
za správnou odpověď 1 bod,

lze uznat i správnou odpověď bez výpočtu, vyvozenou z hodnot molárních hmotností, v tom případě udělit  
plný počet bodů (za výpočty molárních hmotností se body neudělují, již jsou uděleny v úloze č. 7)

**celkem 3 body**9) všechny roztoky mají stejný hmotnostní zlomek  $w = 1 : 100 = 0,01$ za správnou odpověď 2 body (výpočet není třeba), **celkem 2 body**