



**60.ročník**

**2023/2024**

**KRAJSKÉ KOLO**

**Kategorie D**

---

**Teoretická část – Řešení**

**TEORETICKÁ ČÁST****60 BODŮ****Úloha 1 Tabulková křížovka****17 bodů**

1) Vyplněná křížovka:

1				K	O	B	A	L	A	M	I	N		
2	P	E	P	S	I	N								
3	M	Ý	D	L	O									
4		B	Í	L	K	O	V	I	N	Y				
5				S	A	C	H	A	R	O	S	A		
6	P	A	R	A	T	H	O	R	M	O	N			
7				K	O	L	A	G	E	N				
8					O	L	E	J						
9				P	T	Y	A	L	I	N				
10	H	Y	P	O	F	Ý	Z	A						
11				J	Á	T	R	A						
12				E	S	T	R	O	G	E	N			
13					T	O	L	L	E	N	S	O	V	O
14				Š	K	R	O	B						

za každý správný pojem v křížovce 1 bod, celkem 14 bodů

2) BOKATALYZÁTOR

Látka urychlující (ovlivňující, umožňující) průběh chemických reakcí v organismech. / Enzym

PTYALIN, PEPSIN

za tajenku 1 bod, za jakkoliv správně formulovanou definici 1 bod,  
za každý správně vybraný pojem 0,5 bod, celkem 3 body

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

1) Řešení:

Číslo	Text tvrzení	Pravdivost
1	Podstatou vzniku margarínu je reakce rostlinného oleje s kyslíkem.	Ne
	Podstatou vzniku margarínu je reakce rostlinného oleje s vodíkem.	
2	Enzymatickým štěpením polysacharidu maltosy, který je součástí ječmenného sladu, vzniká pouze glukosa.	Ne
	Enzymatickým štěpením disacharidu maltosy, který je součástí ječmenného sladu, vzniká pouze glukosa.	
3	Molekula disacharidu laktosy je tvořena v rostlinách.	Ne
	Návrh: Molekula disacharidu sacharosy je tvořena v rostlinách. Molekula disacharidu laktosy je tvořena v živočišných.	
4	Fosfor je biogenním prvkem, řadí se mezi mikroprvky.	Ne
	Fosfor je biogenním prvkem, řadí se mezi makroprvky.	
5	Účinkem olovnatých solí dochází k nevratné denaturaci hemoglobinu.	Ano
6	Inzulin se podílí na metabolismu sacharidů v živočišných organismech.	Ano
7	Lipáza napomáhá trávení tuků, při kterém dochází k jejich štěpení na glykogen a karboxylové kyseliny.	Ne
	Lipáza napomáhá trávení tuků, při kterém dochází k jejich štěpení na glycerol a karboxylové kyseliny.	
8	Příjem dostatečného množství vitamínu E je prevencí proti potratu.	Ano
9	Thiamin, thyroxin a kobalamin jsou vitamíny skupiny B.	Ne
	Návrh: Thiamin, riboflavin a kobalamin jsou vitamíny skupiny B.	
10	Přítomnost škrobu v potravinách lze dokázat pomocí roztoku bromu.	Ne
	Přítomnost škrobu v potravinách lze dokázat pomocí roztoku jodu.	

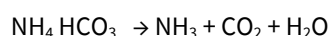
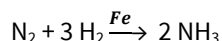
za každé určení pravdivosti výroku 1 bod  
u nepravdivých výroků je 0,5 bodu za určení a 0,5 bodu za smysluplnou opravu, **celkem 10 bodů**

**Úloha 3 Látky v organismech – amoniak****16 bodů**

1) Vzorce a systematické názvy:

A: bezbarvá, B: plynná, C: větší, D: modrou, E: čpavek, F: chlorid amonný, G: dusík, H: vodík, I: železo, J: oxid uhličitý, K: voda

za každý správný údaj 0,5 bodu, **celkem 5,5 bodu**

2)  $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$ 

Za každou správně zapsanou rovnicí 1 bod, za správné vyčíslení rovnice (2) 1 bod,  
neuvezení katalyzátoru se toleruje  
**celkem 4 body**

- 3) Acidobazická reakce: 1 Redoxní reakce: 2

za každou správně vybranou reakci 1 bod, **celkem 2 body**

- 4)  $2 \text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow 2 \text{NH}_3 + \text{CaCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ ,

$$m(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0,98 \cdot 5 \text{ g} = 4,9 \text{ g}, M(\text{NH}_4\text{Cl}) = 53,5 \text{ g/mol}$$

$$n(\text{NH}_4\text{Cl}) = m(\text{NH}_4\text{Cl}) : M(\text{NH}_4\text{Cl}) = 4,9 \text{ g} : 53,5 \text{ g/mol} = 0,09 \text{ mol} = n(\text{NH}_3)$$

$$V(\text{NH}_3) = n(\text{NH}_3) \cdot V_M(\text{NH}_3) = 0,09 \text{ mol} \cdot 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol} = 2 \text{ dm}^3$$

za zapsanou a vyčíslenou rovnici 1 bod, výpočet hmotnosti čistého chloridu amonného 0,5 bodu, výpočet molární hmotnosti chloridu amonného 0,5 bodu, výpočet látkového množství chloridu amonného 1 bod, úvaha o látkovém množství amoniaku 0,5 bodu, výpočet objemu amoniaku 1 bod, **celkem 4,5 bodu**

#### Úloha 4 Stopové prvky – železo

**17 bodu**

- 1) Oranžová/okrová/světle hnědá atp.

**celkem 1 bod**

- 2)  $m(\text{Fe}) = c \cdot M \cdot V = 0,000896 \text{ mol} \cdot 55,8 \text{ g/mol} \cdot 1 \text{ dm}^3 = 0,04999 \text{ g} = 50 \text{ mg}$

za výpočet 1,5 bodu, pokud výsledek není zapsán v požadovaném tvaru, odečíst 0,5 bodu, **celkem 1,5 bod**

- 3)  $50 : 20 = 2,5$  Limit byl překročen 2,5krát.

za výpočet (lze provést zpaměti) 0,5 bodu, za odpověď 0,5 bodu, pokud je správná odpověď bez výpočtu, udělit plný počet bodů, **celkem 1 bod**

- 4)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6 \text{KOH} \rightarrow 3 \text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{Fe}(\text{OH})_3$ , záměna, filtrace

Za rovnici 1 bod, za vyčíslení 1 bod, za správně vybraný typ reakce 0,5 bodu, za uvedení metody 0,5 bodu **celkem 3 body**

- 5) Jak se změní hmotnostní koncentrace  $\text{Fe}^{3+}$  iontů v roztoku, když původní roztok zahustíme na poloviční objem? ZVÝŠÍ SE

Jak se změní koncentrace  $\text{Fe}^{3+}$  iontů v roztoku, když k původnímu roztoku přidáme 0,1 l vody? SNÍŽÍ SE

Jak se změní koncentrace  $\text{Fe}^{3+}$  iontů v roztoku, když původní roztok přelijeme do baňky o dvojnásobném objemu? NEZMĚNÍ SE

Jak se změní koncentrace  $\text{Fe}^{3+}$  iontů v roztoku, když do původního roztoku přidáme 10 g síranu železnatého? NEZMĚNÍ SE

Jak se změní koncentrace  $\text{Fe}^{3+}$  iontů v roztoku, když do původního roztoku přidáme 1 g síranu železitého? ZVÝŠÍ SE

za každou správně vybranou odpověď 1 bod, **celkem 5 bodů**

- 6)  $m(\text{Aktiferin}) = 1,01 \text{ g/cm}^3 \cdot 100 \text{ cm}^3 = 101 \text{ g}$

$$w(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 3,42 \text{ g} : 101 \text{ g} = 0,034$$

$$M(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 278 \text{ g/mol}$$

$$c(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = m(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) / M(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) \cdot V(\text{Aktiferin}) = 3,42 \text{ g} / (278 \text{ g/mol} \cdot 0,1 \text{ dm}^3) = 0,12 \text{ mol/dm}^3$$

za výpočet hmotnosti aktiferrinu 1 bod, za výpočet hmotnostního zlomku 1 bod,

za výpočet molární hmotnosti heptahydrátu 0,5 bodu,

za výpočet molární koncentrace 1 bod, **celkem 3,5 bodu**

- 7) denní dávka heptahydrátu  $75 \text{ mg} = 0,075 \text{ g}$

100ml Aktiferrinu obsahuje 3,42 g heptahydrátu

$$V(\text{Aktiferin}) = (0,075 \text{ g} : 3,42 \text{ g}) \cdot 100 \text{ ml} = 2,2 \text{ ml}$$

za jakýkoliv správný výpočet 2 body (pokud výpočet vychází z hodnoty 15 mg Fe a výsledkem je číslo 0,44 ml, udělit 1 bod), **celkem 2 body**