



**60.ročník**

**2023/2024**

**ŠKOLNÍ KOLO**

**Kategorie D**

---

**Teoretická část – Zadání**

60 bodů, 90 minut



# PERIODICKÁ SOUSTAVA PRVKŮ

1 I. A											13 III. A	14 IV. A	15 V. A	16 VI. A	17 VII. A	18 VIII. A											
1 <b>H</b> 1 1,00794 Vodík											<b>B</b> 5 10,811 Bor	<b>C</b> 6 12,011 Uhlík	<b>N</b> 7 14,007 Dusík	<b>O</b> 8 15,999 Kyslík	<b>F</b> 9 18,998 Fluor	<b>He</b> 2 4,0026 Helium											
2 II. A	<b>Li</b> 3 6,941 Lithium	<b>Be</b> 4 9,0122 Beryllium											<b>Al</b> 13 26,982 Hliník	<b>Si</b> 14 28,085 Křemík	<b>P</b> 15 30,974 Fosfor	<b>S</b> 16 32,06 Síra	<b>Cl</b> 17 35,453 Chlor	<b>Ne</b> 10 20,179 Neon									
3	<b>Na</b> 11 22,990 Sodík	<b>Mg</b> 12 24,305 Hořčík	3 III. B	4 IV. B	5 V. B	6 VI. B	7 VII. B	8 VIII. B	9 VIII. B	10 VIII. B	11 I. B	12 II. B	<b>Ar</b> 18 39,948 Argon														
4	<b>K</b> 19 39,098 Draslík	<b>Ca</b> 20 40,078 Vápník	<b>Sc</b> 21 44,956 Skandium	<b>Ti</b> 22 47,867 Titan	<b>V</b> 23 50,942 Vanad	<b>Cr</b> 24 51,996 Chrom	<b>Mn</b> 25 54,938 Mangan	<b>Fe</b> 26 55,845 Železo	<b>Co</b> 27 58,933 Kobalt	<b>Ni</b> 28 58,693 Nikl	<b>Cu</b> 29 63,546 Měď	<b>Zn</b> 30 65,38 Zinek	<b>Ga</b> 31 69,723 Gallium	<b>Ge</b> 32 72,61 Germanium	<b>As</b> 33 74,922 Arzen	<b>Se</b> 34 78,971 Selen	<b>Br</b> 35 79,904 Brom	<b>Kr</b> 36 83,798 Krypton									
5	<b>Rb</b> 37 85,468 Rubidium	<b>Sr</b> 38 87,62 Stroncium	<b>Y</b> 39 88,906 Yttrium	<b>Zr</b> 40 91,224 Zirkonium	<b>Nb</b> 41 92,906 Niob	<b>Mo</b> 42 95,95 Molybden	<b>Tc</b> 43 -98 Technecium	<b>Ru</b> 44 101,07 Ruthenium	<b>Rh</b> 45 102,91 Rhodium	<b>Pd</b> 46 106,42 Palladium	<b>Ag</b> 47 107,87 Stříbro	<b>Cd</b> 48 112,41 Kadmium	<b>In</b> 49 114,82 Indium	<b>Sn</b> 50 118,71 Cín	<b>Sb</b> 51 121,75 Antimon	<b>Te</b> 52 127,60 Tellur	<b>I</b> 53 126,90 Jod	<b>Xe</b> 54 131,29 Xenon									
6	<b>Cs</b> 55 132,91 Cesium	<b>Ba</b> 56 137,33 Baryum											<b>Hf</b> 72 178,49 Hafnium	<b>Ta</b> 73 180,95 Tantal	<b>W</b> 74 183,84 Wolfram	<b>Re</b> 75 186,21 Rhenium	<b>Os</b> 76 190,23 Osmium	<b>Ir</b> 77 192,22 Iridium	<b>Pt</b> 78 195,08 Platina	<b>Au</b> 79 196,97 Zlato	<b>Hg</b> 80 200,59 Rtuť	<b>Tl</b> 81 204,38 Thallium	<b>Pb</b> 82 207,20 Olovo	<b>Bi</b> 83 208,98 Bismut	<b>Po</b> 84 -209 Polonium	<b>At</b> 85 -210 Astat	<b>Rn</b> 86 -222 Radon
7	<b>Fr</b> 87 -223 Francium	<b>Ra</b> 88 226,03 Radium											<b>Rf</b> 104 261,11 Rutherfordium	<b>Db</b> 105 262,11 Dubnium	<b>Sg</b> 106 263,12 Seaborgium	<b>Bh</b> 107 262,12 Bohrium	<b>Hs</b> 108 270 Hassium	<b>Mt</b> 109 268 Meitnerium	<b>Ds</b> 110 281 Darmstadtium	<b>Rg</b> 111 280 Roentgenium	<b>Cn</b> 112 277 Kopernicium	<b>Nh</b> 113 -287 Nihonium	<b>Fl</b> 114 289 Flerovium	<b>Mc</b> 115 -288 Moscovium	<b>Lv</b> 116 -289 Livermorium	<b>Ts</b> 117 -291 Tennessin	<b>Og</b> 118 293 Oganesson

Diagram illustrating the structure of an element box for Vanadium (V):

- Relativní atomová hmotnost: 50,942
- Značka: V
- Elektronegativita: 1,50
- Název: Vanad
- Protonové číslo: 23

6	LANTHANOIDY	<b>La</b> 57 138,91 Lanthan	<b>Ce</b> 58 140,12 Cer	<b>Pr</b> 59 140,91 Praseodym	<b>Nd</b> 60 144,24 Neodym	<b>Pm</b> 61 -145 Promethium	<b>Sm</b> 62 150,36 Samarium	<b>Eu</b> 63 151,96 Europium	<b>Gd</b> 64 157,25 Gadolinium	<b>Tb</b> 65 158,93 Terbium	<b>Dy</b> 66 162,50 Dysprosium	<b>Ho</b> 67 164,93 Holmium	<b>Er</b> 68 167,26 Erbium	<b>Tm</b> 69 168,93 Thulium	<b>Yb</b> 70 173,04 Ytterbium	<b>Lu</b> 71 174,97 Lutecium
7	AKTINOIDY	<b>Ac</b> 89 227,03 Aktinium	<b>Th</b> 90 232,04 Thorium	<b>Pa</b> 91 231,04 Proaktinium	<b>U</b> 92 238,03 Uran	<b>Np</b> 93 237,05 Neptunium	<b>Pu</b> 94 {244} Plutonium	<b>Am</b> 95 -243 Americium	<b>Cm</b> 96 -247 Curium	<b>Bk</b> 97 -247 Berkelium	<b>Cf</b> 98 -251 Kalifornium	<b>Es</b> 99 -252 Einsteinium	<b>Fm</b> 100 -257 Fermium	<b>Md</b> 101 -258 Mendělevium	<b>No</b> 102 -259 Nobelium	<b>Lr</b> 103 -260 Lawrencium



--

2) **Napište tajenku. Vysvětlete daný pojem a najděte v křížovce pro tento pojem jeden konkrétní příklad.**

Tajenka:

Vysvětlení:

Příklad z křížovky:

<b>body:</b>
--------------

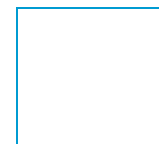
**Úloha 2      Biochemická pravda a lež****10 bodů**

Stejně jako ve školním kole si v této části ověříte své znalosti z oblasti biochemie. Posuďte 10 uvedených tvrzení. Opět je na vás opravit přesně polovinu výroků. Pokud označíte tvrzení za nepravdivé, opravte ho. Při opravách nepoužívejte negaci sloves (místo je – není), ale pokud je třeba, zaměňte chybná slova tak, aby tvrzení bylo pravdivé.

**1) Vyhodnoťte pravdivost tvrzení. Ke každému tvrzení napište ANO nebo NE. Chybná opravte dle pokynů v zadání.**

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

**body:**

**Úloha 3      Látky v organismech – kyselina chlorovodíková****20 bodů**

Žaludeční šťáva je bezbarvá tělní tekutina s pH 1–2, produkovaná žlázkami v žaludeční sliznici. Hlavními součástmi jsou kyselina chlorovodíková, pepsinogen a mucin. Kyselina chlorovodíková vytváří kyselé prostředí, ničí choroboplodné zárodky, brání rozkladu některých vitamínů, přeměňuje minerální látky na soli rozpustné ve vodě a umožňuje přeměnu pepsinogenu na pepsin.

Kyselina chlorovodíková je silná jednosytná kyselina, která patří k nejdůležitějším surovinám v chemickém průmyslu. Vzniká reakcí bezbarvého plynu **A** a zeleného plynu **B (reakce 1)** a následným rozpouštěním ve vodě. V geologii se kyselina chlorovodíková využívá k detekci uhličitanu vápenatého, protože při jeho reakci s kyselinou chlorovodíkovou dochází k uvolňování bezbarvého plynu **C**, ke vzniku bezbarvé kapaliny **D** a látky **E (reakce 2)**. Reakcí kyseliny chlorovodíkové se železem vzniká látka **F** a bezbarvý plyn **A (reakce 3)**.

**1) Napište vzorce a systematické názvy látek A – E.**

Látka A: Vzorec:	Systematický název:
Látka B: Vzorec:	Systematický název:
Látka C: Vzorec:	Systematický název:
Látka D: Vzorec:	Systematický název:
Látka E: Vzorec:	Systematický název:
Látka F: Vzorec:	Systematický název:
<b>body:</b>	

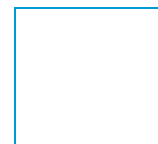
**2) Zapište rovnici a vyčíslete reakce 1–3.**

Reakce 1:
Reakce 2:
Reakce 3:
<b>body:</b>

**3) Z reakcí 1–3 vyberte všechny, které lze považovat za a) slučování, b) rozklad, c) vytěšňování. Reakce není nutné opisovat, stačí zapsat jejich číslo.**

a) vytěšňování:
b) rozklad:
c) slučování:
<b>body:</b>



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

Železo je jedním z nejdůležitějších prvků v lidském organismu. V těle dospělého člověka je obsaženo více než 70 mmol (4,0–4,5 g) železa. Nejvíce železa je v lidském organismu vázáno ve sloučenině, která zajišťuje přenos krevních plynů.

**1) O jakou sloučeninu jde? Napište její název.**

Název:

**body:****Text k úlohám číslo 2-6:**

Železo se vyskytuje v přírodě, například ve formě minerálu melanteritu s chemickým vzorcem  $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ . Vyrábí se také synteticky reakcí železa s kyselinou sírovou a následnou krystalizací.

$M(\text{Fe}) = 56 \text{ g/mol}$ ,  $M(\text{S}) = 32 \text{ g/mol}$ ,  $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$ ,  $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$

**2) Jaký je chemický název uvedené sloučeniny železa?**

Chemický název:

**body:****3) Jaký je triviální název této sloučeniny?**

Název:

**body:****4) Při zmíněné výrobě  $\text{FeSO}_4$  vzniká jako vedlejší produkt bezbarvý plyn. Zapište rovnici děje a vypočítejte objem vzniklého plynu, který vznikne spolu s 76 g  $\text{FeSO}_4$ .**

Rovnice:

Výpočet:

**body:**

**5) Kolik hmotnostních procent z dané sloučeniny tvoří v textu zmíněných 7 molekul vody?**

Výpočet:

Odpověď:

**body:****6) Napište název dalšího nerostu, který je sloučeninou železa.**

Název:

**body:****Zadání k úlohám číslo 7–9:**

Železo vytváří železnaté i železité sloučeniny. My jsme si pro potřeby dalších úloh vytvořili následující roztoky:

Roztok A obsahuje 1 g  $\text{FeCl}_2$  a 99 g vody.

Roztok B obsahuje 1 g  $\text{FeCl}_3$  a 99 g vody.

Roztok C obsahuje 1 g  $\text{FeSO}_4$  a 99 g vody.

Roztok D obsahuje 1 g  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  a 99 g vody.

**7) Která z rozpuštěných látek má největší molární hmotnost?**

Výpočet:

Odpověď:

**body:**



- 8) Ve kterém roztoku je největší molární koncentrace rozpuštěné látky? (Předpokládejte, že objem všech roztoků je přibližně stejný)

Výpočet:

Odpověď:

**body:**

- 9) Ve kterém roztoku je největší hmotnostní zlomek rozpuštěné látky?

Výpočet:

Odpověď:

**body:**