



53. ročník

2016/2017

TEST ŠKOLNÍHO KOLA
kategorie D

ZADÁNÍ: 70 BODŮ

časová náročnost: 120 minut

Úloha 1 Výroba pigmentů**25 bodů**

Pigmenty neboli anorganická (minerální) barviva jsou obvykle jednoduché sloučeniny (např. oxidy, sírany, sulfidy či uhličitany). I jejich výrobu či přípravu lze popsat jednoduchými chemickými reakcemi.



- Zinková běloba se vyrábí spalováním zinku v proudu kyslíku.
- Titanová běloba se připravuje reakcí chloridu titaničitého s vodou. Druhým produktem reakce je kyselina chlorovodíková.
- Hematit je možno připravit tepelným rozkladem hydroxidu železitého. Druhým produktem reakce je voda.
- Barytová běloba se vyrábí srážením sulfidu barnatého kyselinou sírovou. Kromě barytové běloby vzniká sulfan.
- Vápenec lze připravit zaváděním oxidu uhličitého do vápenné vody.

1. Každý pigment pojmenujte systematickým názvem:

Triviální název	Systematický název
a) Zinková běloba	
b) Titanová běloba	
c) Hematit	
d) Barytová běloba	
e) Vápenec	

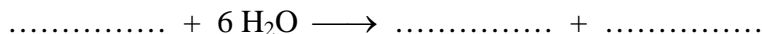
2. Zapište vyčíslenou chemickou rovnicí slovně popsané postupy výroby uvedených pigmentů.

-
-
-
-
-

Úloha 2 Glukóza**14 bodů**

Fotosyntéza je životodárný proces, při kterém je přeměňován oxid uhličitý pomocí světla na energeticky bohatou glukózu a kyslík, potřebný pro velké množství organismů k dýchání.

1. Doplň do chemické rovnice fotosyntézy chybějící reaktanty a produkty. Rovnici vyčíslí:



2. Napiš sumární vzorec glukózy a vypočítej její molární hmotnost.

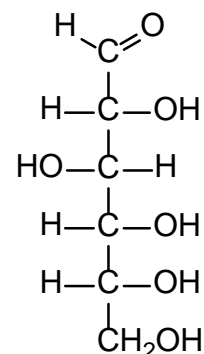
$$M(\text{H}) = 1 \text{ g mol}^{-1}, M(\text{C}) = 12 \text{ g mol}^{-1}, M(\text{O}) = 16 \text{ g mol}^{-1}$$

Sumární vzorec glukózy:

Molární hmotnost glukózy: $M =$

3. Vypočítej, kolik m^3 vzduchu spotřebuje rostlina na vytvoření takového množství glukózy, které se vejde na jednu kávovou lžičku. Předpokládejte, že se na lžičku vejde 8 g glukózy. Vzduch obsahuje 0,04 objemových % oxidu uhličitého, jehož molární objem je $24,5 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$. (K výpočtu budete potřebovat molární hmotnost glukózy vypočítanou v předchozí otázce).

Výpočty:



$$V(\text{vzduch}) = \dots\dots\dots \text{m}^3$$

Úloha 3 Uhlík**13 bodů**

Jedním z prvních běžně využívaných pigmentů byl uhlík. Používal se především ve formě sazí nebo dřevěného uhlí. Dřevěné uhlí se vyrábělo ze dřeva v milířích chemickým procesem zvaným *pyrolýza*. Hromada dřeva zakrytá hlinou zvolna prohořívá s minimálním přístupem vzduchu a dochází ke *karbonizaci* dřeva.



- Napište názvy tří alotropických modifikací (forem) uhlíku.
 -
 -
 -
- Jaká látka vzniká při hoření uhlíku s omezeným přístupem vzduchu (kyslíku)? Napiš a vyčíslí chemickou rovnici popisující tento děj.

Chemický název látky:

Rovnice:

- Jaká látka vzniká při hoření uhlíku v přebytku kyslíku? Napiš a vyčíslí chemickou rovnici popisující tento děj.

Chemický název látky:

Rovnice:

- Jak se nazývá psací prostředek z dřevěného uhlí?

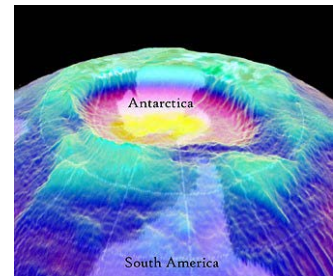
.....

- Jak se nazývá psací prostředek z grafitu?

.....

Úloha 4 Ózov**8 bodů**

Kromě peroxidu vodíku se k bělení papíru používají i další látky. Jednou z nich je i plyn **X**. Je tvořen tříatomovými molekulami a je formou prvku, kterého je v atmosféře 21 objemových %. Plyn **X** byl objeven v roce 1840 C. F. Schönbeinem, který jej pojmenoval podle toho, že je možné ho cítit již při velmi malých koncentracích.



- Jaký je název plynu **X**? Jaký má vzorec?

Název:

Vzorec:

- Proč je důležitá přítomnost plynu **X** v atmosféře? Jak se nazývá část atmosféry, kde je koncentrace této látky zvýšená?

Vysvětlení:

Název části atmosféry:

3. Jak se nazývá útvar v atmosféře, kde je naopak koncentrace plynu **X** snižena?

.....

4. Jak se souhrnně nazývá skupina látek, které toto snížení koncentrace způsobují? Dříve se používaly v chladicích zařízeních a jako hnací plyny do sprejů.

.....

5. K čemu se plyn **X** (kromě bělení papíru) používá? Napiš alespoň jedno další využití.

.....

6. Je možné plyn **X** připravit rozkladem peroxidu vodíku?

.....

7. Vzniká plyn **X** při fotosyntéze?

.....

Úloha 5 Kyseliny a zásady

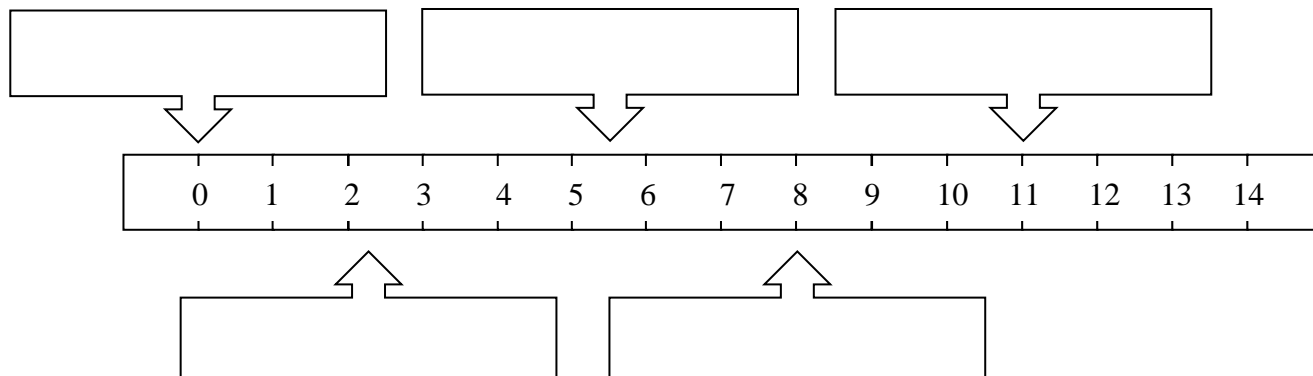
10 bodů

1. Rozhodni o pravdivosti následujících tvrzení:

Tvrzení	Ano / Ne
a) Reakce mezi zásadou a kyselinou se nazývá neutralizace.	
b) Látky, pomocí kterých lze určit pH roztoku, se souhrnně nazývají metalochromní indikátory.	
c) Mléko má vyšší pH než čaj, a proto je kyselější.	
d) Jako neutrální označujeme roztoky, které mají pH = 7.	
e) Hodnota pH souvisí s koncentrací vodíkových iontů (H^+) v roztoku.	

2. Do prázdných políček v následujícím obrázku doplň názvy roztoků běžně používaných v domácnosti podle toho, jaké mají pH:

- kyselina v autobaterii
- čistící prostředek Savo (roztok chlornanu sodného)
- Coca-Cola
- mořská voda
- mýdlo šetrné k pokožce se slabě kyselým pH





PERIODICKÁ SOUSTAVA PRVKŮ

1 I. A	2 II. A	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	13 III. A	14 IV. A	15 V. A	16 VI. A	17 VII. A	18 VIII. A
1 1,00794 H 1 2,20 Vodík																	2 4,0026 He 2 Helium
2 6,941 Li 3 0,97 Lithium	4 9,0122 Be 4 1,50 Beryllium											5 10,811 B 5 2,00 Bor	6 12,011 C 6 2,50 Uhlík	7 14,007 N 7 3,10 Dusík	8 15,999 O 8 3,50 Kyslík	9 18,998 F 9 4,10 Fluor	10 20,179 Ne 10 Neon
3 22,990 Na 11 1,00 Sodík	12 24,305 Mg 12 1,20 Hořčík											13 26,982 Al 13 1,50 Hliník	14 28,085 Si 14 1,70 Křemík	15 30,974 P 15 2,10 Fosfor	16 32,06 S 16 2,40 Síra	17 35,453 Cl 17 2,80 Chlor	18 39,948 Ar 18 Argon
4 39,098 K 19 0,91 Draslík	20 40,078 Ca 20 1,00 Vápník	21 44,956 Sc 21 1,30 Skandium	22 47,867 Ti 22 1,30 Titan	23 50,942 V 23 1,50 Vanad	24 51,996 Cr 24 1,60 Chrom	25 54,938 Mn 25 1,60 Mangan	26 55,845 Fe 26 1,60 Želeno	27 58,933 Co 27 1,70 Kobalt	28 58,693 Ni 28 1,70 Nikl	29 63,546 Cu 29 1,70 Měď	30 65,38 Zn 30 1,70 Zinek	31 69,723 Ga 31 1,80 Gallium	32 72,61 Ge 32 2,00 Germanium	33 74,922 As 33 2,20 Arzen	34 78,971 Se 34 2,50 Selen	35 79,904 Br 35 2,70 Brom	36 83,798 Kr 36 Krypton
5 85,468 Rb 37 0,89 Rubidium	38 87,62 Sr 38 0,99 Stroncium	39 88,906 Y 39 1,10 Yttrium	40 91,224 Zr 40 1,20 Zirkonium	41 92,906 Nb 41 1,20 Niob	42 95,95 Mo 42 1,30 Molybden	43 -98 Tc 43 1,40 Technecium	44 101,07 Ru 44 1,40 Ruthenium	45 102,91 Rh 45 1,40 Rhodium	46 106,42 Pd 46 1,30 Palladium	47 107,87 Ag 47 1,40 Stříbro	48 112,41 Cd 48 1,50 Kadmium	49 114,82 In 49 1,50 Indium	50 118,71 Sn 50 1,70 Cín	51 121,75 Sb 51 1,80 Antimon	52 127,60 Te 52 2,00 Tellur	53 126,90 I 53 2,20 Jod	54 131,29 Xe 54 Xenon
6 132,91 Cs 55 0,86 Cesium	56 137,33 Ba 56 0,97 Baryum		72 178,49 Hf 72 1,20 Hafnium	73 180,95 Ta 73 1,30 Tantal	74 183,84 W 74 1,30 Wolfram	75 186,21 Re 75 1,50 Rhenium	76 190,23 Os 76 1,50 Osmium	77 192,22 Ir 77 1,50 Iridium	78 195,08 Pt 78 1,40 Platina	79 196,97 Au 79 1,40 Zlato	80 200,59 Hg 80 1,40 Rtuť	81 204,38 Tl 81 1,40 Thallium	82 207,20 Pb 82 1,50 Olovo	83 208,98 Bi 83 1,70 Bismut	84 -209 Po 84 1,80 Polonium	85 -210 At 85 1,90 Astat	86 -222 Rn 86 Radon
7 -223 Fr 87 0,86 Francium	88 226,03 Ra 88 0,97 Radium		104 261,11 Rf 104 Rutherfordium	105 262,11 Db 105 Dubnium	106 263,12 Sg 106 Seaborgium	107 262,12 Bh 107 Bohrium	108 270 Hs 108 Hassium	109 268 Mt 109 Meitnerium	110 281 Ds 110 Darmstadtium	111 280 Rg 111 Roentgenium	112 277 Cn 112 Kopernicium	113 -287 Nh 113 Nihonium	114 289 Fl 114 Flerovium	115 -288 Mc 115 Moskovium	116 -289 Lv 116 Livermorium	117 -291 Ts 117 Tennessin	118 293 Og 118 Oganesson

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

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

6	LANTHANOIDY	138,91 57 1,10 La Lanthan	140,12 58 1,10 Ce Cer	140,91 59 1,10 Pr Praseodym	144,24 60 1,10 Nd Neodym	-145 61 1,10 Pm Promethium	150,36 62 1,10 Sm Samarium	151,96 63 1,00 Eu Europium	157,25 64 1,10 Gd Gadolinium	158,93 65 1,10 Tb Terbium	162,50 66 1,10 Dy Dysprosium	164,93 67 1,10 Ho Holmium	167,26 68 1,10 Er Erbium	168,93 69 1,10 Tm Thulium	173,04 70 1,10 Yb Ytterbium	174,97 71 1,10 Lu Lutecium
7	AKTINOIDY	227,03 89 1,00 Ac Aktinium	232,04 90 1,10 Th Thorium	231,04 91 1,10 Pa Proaktinium	238,03 92 1,20 U Uran	237,05 93 1,20 Np Neptunium	{244} 94 1,20 Pu Plutonium	-243 95 1,20 Am Americium	-247 96 1,20 Cm Curium	-247 97 1,20 Bk Berkelium	-251 98 1,20 Cf Kalifornium	-252 99 1,20 Es Einsteinium	-257 100 1,20 Fm Fermium	-258 101 1,20 Md Mendělevium	-259 102 1,20 No Nobelium	-260 103 1,20 Lr Lawrencium



53. ročník

2016/2017

TEST ŠKOLNÍHO KOLA
kategorie D

ŘEŠENÍ: 70 BODŮ

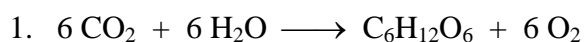
časová náročnost: 120 minut

Úloha 1 Výroba pigmentů**25 bodů**

- a) Zinková běloba: oxid zinečnatý
 b) Titanová běloba: oxid titaničitý
 c) Hematit: oxid železitý
 d) Barytová běloba: síran barnatý
 e) Vápenec: uhličitan vápenatý

každý název 1 bod, celkem 5 bodů

- a) $2 \text{Zn} + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{ZnO}$
 b) $\text{TiCl}_4 + 2 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{TiO}_2 + 4 \text{HCl}$
 c) $2 \text{Fe}(\text{OH})_3 \longrightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$
 d) $\text{BaS} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{BaSO}_4 + \text{H}_2\text{S}$
 e) $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3$

*zápis všech reaktantů a produktů 2,5 bodu, vyčíslení 1,5 bodu, za rovnici 4 body, celkem 20 bodů***Úloha 2 Glukóza****14 bodů***zápis všech reaktantů a produktů 2,5 bodu, vyčíslení 1,5 bodu, za rovnici celkem 4 body**vzorec celkem 2 body*

Výpočet: $M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 6 \cdot M(\text{C}) + 12 \cdot M(\text{H}) + 6 \cdot M(\text{O}) =$
 $= (6 \cdot 12 + 12 \cdot 1 + 6 \cdot 16) \text{ g mol}^{-1} = 180 \text{ g mol}^{-1}$

výpočet 2 body, pokud chybí jednotka, pouze 1 bod

3. Výpočet množství vzduchu:

$$m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 8 \text{ g}$$

$$\varphi(\text{CO}_2) = 0,0407 \% = 0,000407$$

$$V_m(\text{CO}_2) = 24,5 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$$

$$M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180 \text{ g mol}^{-1}$$

$$V(\text{vzduch}) = ?$$

$$n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = \frac{m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)}{M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)} = \frac{8 \text{ g}}{180 \text{ g mol}^{-1}} = 0,0444 \text{ mol}$$

1,5 bodu

$$\frac{n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)}{n(\text{CO}_2)} = \frac{1}{6} \Rightarrow n(\text{CO}_2) = 6 \cdot n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 6 \cdot 0,0444 = 0,266 \text{ mol}$$

1,5 bodu

$$V(\text{CO}_2) = n(\text{CO}_2) \cdot V_m(\text{CO}_2) = 0,266 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} = 6,52 \text{ dm}^3$$

1,5 bodu

$$V(\text{vzduch}) = \frac{V(\text{CO}_2)}{\varphi(\text{CO}_2)} = \frac{6,52 \text{ dm}^3}{0,000407} = 16\,020 \text{ dm}^3 = 16,0 \text{ m}^3$$

1,5 bodu

Na vytvoření 8 g glukózy spotřebuje rostlina 16,0 m³ vzduchu.

Úloha 3 Uhlík

13 bodů

- grafit, diamant, tuha, saze, koks, skelný uhlík, fullerén, lonsdaleit, chaoit apod.
za libovolné 3 správné příklady po 1 bodu, celkem nejvýše 3 body
- název: oxid uhelnatý 1 bod
rovnice: $2\text{C} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CO}$ *zápis rovnice 2 body, vyčíslení 1 bod, celkem 3 body*
- název: oxid uhličitý 1 bod
rovnice: $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ 3 body
- uhel 1 bod
- tuha (tužka) 1 bod

Úloha 4 ózov

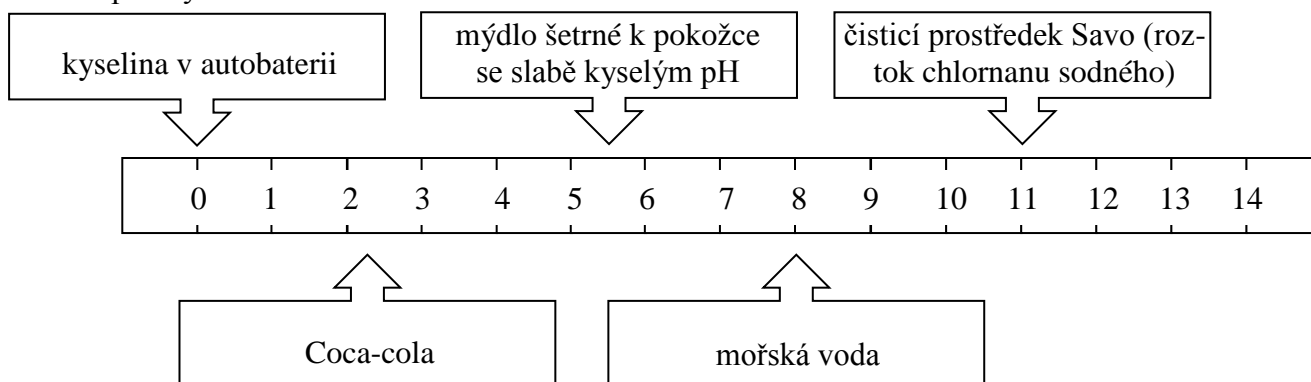
8 bodů

- ozon (trikyslík); O_3 2 body
- chrání planetu před ultrafialovým zářením; ozonová vrstva 2 body
- ozonová díra 1 bod
- freony 1 bod
- dezinfekce vody (ozonizace), sterilizace lékařských nástrojů, bělení prádla, léčba akné, ekzémů...
libovolné použití za 1 bod
- Není. 0,5 bod
- Ne. 0,5 bod

Úloha 5 Kyseliny a zásady

10 bodů

- a) Ano, b) Ne, c) Ne, d) Ano, e) Ano *každá odpověď 1 bod, celkem 5 bodů*
- Doplňný obrázek:



za každé správně doplněné políčko 1 bod, celkem 5 bodů