



PEDAGOGICKÁ
FAKULTA
Univerzita Karlova

**TEST PRO PŘIJÍMACÍ ŘÍZENÍ DO BAKALÁŘSKÉHO STUDIA CHEMIE SE
ZAMĚŘENÍM NA VZDĚLÁVÁNÍ – 2022/2023**

PROSÍME O ČITELNÉ VYPLNĚNÍ

*) Program:

Absolvovaná SŠ (typ, město):

Předchozí VŠ (pokud jste studovali):

Příjmení a jméno uchazeče:

Datum narození:

Prohlašuji, že můj zdravotní stav ani jiné důvody mi nebrání vykonat přijímací zkoušku na mnou zvolený program.

V Praze dne

Vlastnoruční podpis

*) Uchazeč, který koná stejnou část přijímací zkoušky pro více programů, vyplní všechny programy (kombinace), na něž má podánu přihlášku



Periodická soustava prvků

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
I.A	II.A	III.B	IV.B	V.B	VI.B	VII.B	VIII.B	VIII.B	VIII.B	I.B	II.B					
			alkalické kovy	kovy alkalických zemí	přechodné kovy	kovy	polokovy	netkovy	halogeny	vzácné plyny						
1 1 1,0079 H 1 2,02 Vodík	2 3 6,94 Li 0,97 Lithium	4 9,01 Be 1,50 Beryllium	5 23 1,50 V Vanad	6 24 1,60 Cr Chrom	7 25 1,60 Mn Mangan	8 26 1,60 Fe Železo	9 27 1,70 Co Kobalt	10 28 1,70 Ni Nikl	11 29 1,70 Cu Měď	12 30 1,70 Zn Zinek	13 13 10,81 Al Hliník	14 14 12,01 Si Křemík	15 15 14,01 N Dusík	16 16 16,00 O Kyslík	17 17 19,00 F Fluor	18 18 4,00 He Helium
19 39,10 K Drasík	20 40,08 Ca Vápník	21 44,96 Sc Scandium	22 47,88 Ti Titan	23 50,94 V Vanad	24 52,00 Cr Chrom	25 54,94 Mn Mangan	26 55,85 Fe Železo	27 58,93 Co Kobalt	28 58,69 Ni Nikl	29 63,55 Cu Měď	31 69,72 Ga Gallium	32 72,61 Ge Germanium	33 74,92 As Arsen	34 78,96 Se Selen	35 79,90 Br Břídol	36 83,80 Kr Krypton
37 85,47 Rb Rubidium	38 87,62 Sr Strontium	39 88,91 Y Ytřium	40 91,22 Zr Zirkonium	41 92,91 Nb Niobium	42 95,94 Mo Molibden	43 98 Tc Technetium	44 101,07 Ru Ruthenium	45 102,91 Rh Rhodium	46 106,42 Pd Palladium	47 107,87 Ag Stříbro	49 114,82 In Indium	50 118,71 Sn Cín	51 121,75 Sb Antimon	52 127,60 Te Tellur	53 126,90 I Jod	54 131,29 Xe Xenon
55 132,91 Cs Cesium	56 137,33 Ba Baryum	57 138,91 La Lanthan	72 178,49 Hf Hafnium	73 180,95 Ta Tantal	74 183,85 W Wolfram	75 186,21 Re Rhenium	76 190,20 Os Osmium	77 192,22 Ir Iridium	78 195,08 Pt Platina	79 196,97 Au Zlato	81 204,38 Tl Thallium	82 207,20 Pb Olovo	83 208,98 Bi Bismut	84 209 Po Polonium	85 210 At Astat	86 222 Rn Radon
87 223 Fr Francium	88 226,03 Ra Rádium	89 227,03 Ac Aktinium	104 267 Rf Rutherfordium	105 268 Db Dubnium	106 269 Sg Seaborgium	107 270 Bh Bohrium	108 269 Hs Hassium	109 278 Mt Meitnerium	110 281 Ds Darmstadtium	111 281 Rg Roentgenium	113 286 Nh Nihonium	114 289 Fl Flerovium	115 288 Mc Moscovium	116 293 Lv Livermorium	117 294 Ts Tennessine	118 294 Og Oganesson

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

6 Lanthanoidy

7 Aktinoidy

1. Obecným trendem pozorovatelným v periodické tabulce prvků je zvětšování atomového poloměru se vzrůstajícím protonovým číslem ve skupinách (dochází k přibývání elektronů a obsazování dalších vrstev elektronového obalu). Naopak mezi prvky v jednotlivých periodách se atomový poloměr se vzrůstajícím protonovým číslem snižuje (vlivem vzrůstajících přitažlivých sil elektronového obalu a jádra).

Na základě těchto informací seřadte uvedené prvky podle velikosti atomového poloměru od největšího k nejmenšímu.

platina, měď, fosfor, sodík, vodík, kyslík

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

2. Uvedte vzorce alespoň tří sloučenin zodpovědných za vznik kyselých dešťů.

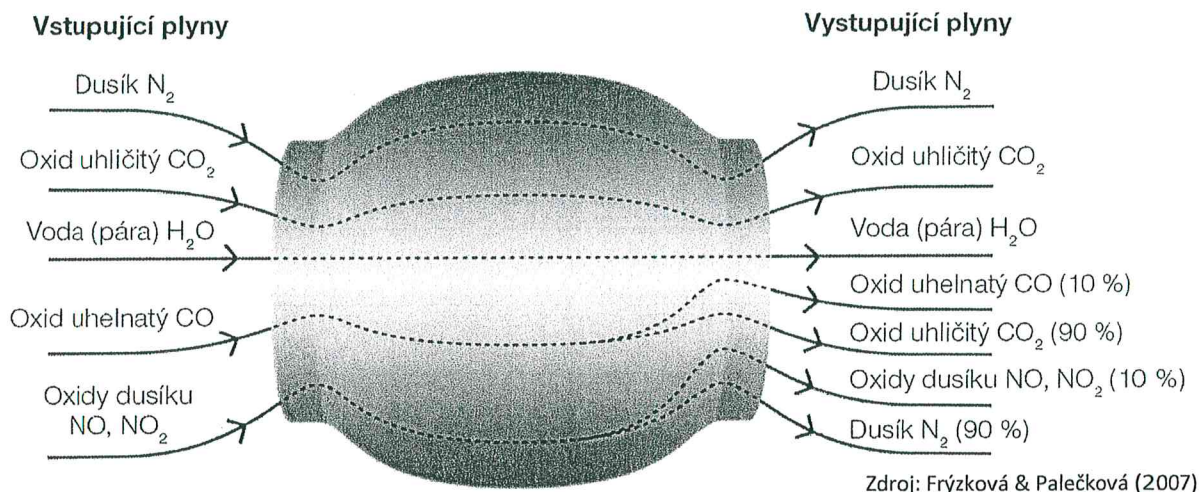
3. S využitím PSP rozhodněte, které z uvedených sloučenin NEEXISTUJÍ. Zakroužkujte je.

CaCl₃ NaN₂ PBr₅ SiCl₄
UO₂ PbS AlS₆

4. Kousek vaječné skořápky o hmotnosti 1,5 g byl ponořen do octa. Vyberte všechna tvrzení, která reálně popisují průběh reakce:

- a) Ocet nemá na skořápku vliv.
- b) Po chvíli pozorujeme kolem skořápky bublinky vznikajícího kyslíku.
- c) Skořápku zvážíme a necháme ji přes noc v octu. Po jejím vyjmutí z octa a osušení zjistíme, že je její hmotnost nižší než na začátku pokusu.
- d) Ihned po vložení skořápky do octa pozorujeme prudkou exotermickou reakci.

5. Většina moderních aut je vybavena katalyzátorem, díky němuž jsou výfukové plyny šetrnější pro lidi i pro životní prostředí. Asi 90 % škodlivých plynů se v katalyzátoru přeměňuje na méně škodlivé. V následujícím diagramu jsou znázorněny některé z plynů, které do katalyzátoru vstupují čisté (100%). Také je zde znázorněno, v jaké podobě z něj vystupují ven.



a) S využitím informací znázorněných v diagramu uveďte, v čem spočívá podstata přeměňování škodlivých výfukových plynů na méně škodlivé.

b) Podívejte se na přehled plynů vypouštěných katalyzátorem. Který problém by se měli snažit vyřešit inženýři a vědci, kteří pracují na novém katalyzátoru tak, aby vypouštěl ještě méně škodlivých plynů?

6. Označte, kolik dm^3 vodíku vznikne reakcí 1 g zinku s kyselinou chlorovodíkovou. Zakroužkujte správnou odpověď a uveďte: Jak byste produkt reakce I. jímali a II. dokázali.

- a) 0,34
b) 2,91
c) 29,19
d) 34,21

I. _____

II. _____

7. Fyziologický roztok používaný k lékařským účelům je roztok chloridu sodného ve vodě o koncentraci $0,15 \text{ mol/dm}^3$. Vypočítejte hmotnost chloridu sodného potřebného k přípravě 50 l fyziologického roztoku.

8. Látka A souhrnného vzorce C_2H_4 reaguje s bromovodíkem za vzniku látky B souhrnného vzorce $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$. Látka B reaguje s hydroxidem sodným za vzniku látky C souhrnného vzorce $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$. Uveďte strukturální vzorce a názvy látek A, B a C.:

Látka A:

Látka B:

Látka C:

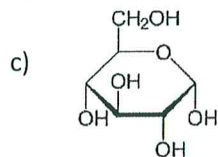
9. K uvedeným látkám (a-d) přiřaďte typický způsob jejich důkazu (I-VI):

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| a) Důkaz kyslíku | I. doutnající špejle |
| b) Důkaz jodu | II. vápenná voda |
| c) Důkaz oxidu uhličitého | III. plamenová zkouška |
| d) Důkaz sodíku | IV. bromová voda |
| | V. škrobový maz |
| | VI. dusičnan stříbrný |

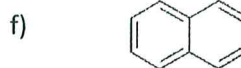
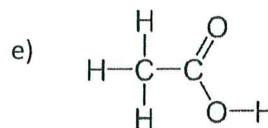
10. Označte sloučeniny, které jsou rozpustné ve vodě:

a) ethanol

b) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$



d) methylbromid



11. Doplňte chybějící údaje:

a) Alkohol sloužící jako základní stavební jednotka tuků se nazývá _____.

b) Jednotlivé sacharidové jednotky jsou spojeny _____ vazbou.

c) Látky vzniklé spojením několika aminokyselin nazýváme _____.

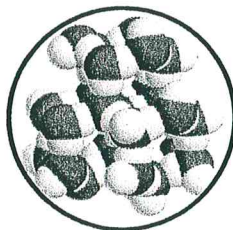
d) _____ je proces, kterým dochází k postupnému rozkladu mastných kyselin až na acetyl-CoA.

12. Uveďte schéma reakce fenolu s kyselinou dusičnou a pojmenujte alespoň jeden její produkt.

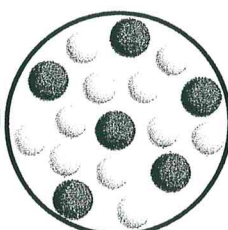
13. Na obrázku je znázorněna mikroskopická struktura molekul vody v ledu:



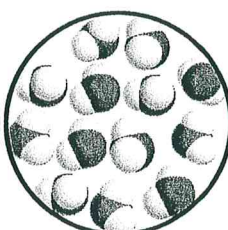
Který z uvedených obrázků A – E vystihuje strukturu molekul vody v případě, kdy můžeme zanedbat mezimolekulové síly?



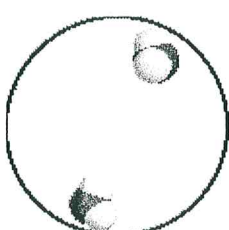
A.



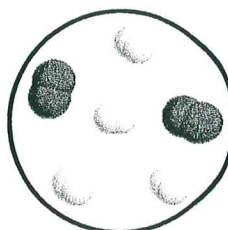
B.



C.



D.



E.

14. Ve které skupině periodické tabulky prvků je nejvyšší podíl nekovů?

Řešení testu pro přijímací řízení do bakalářského studia Chemie se zaměřením na vzdělávání - 2022/2023

1. Obecným trendem pozorovatelným v periodické tabulce prvků je zvětšování atomového poloměru se vzrůstajícím protonovým číslem ve skupinách (dochází k přibývání elektronů a obsazování dalších vrstev elektronového obalu). Naopak mezi prvky v jednotlivých periodách se atomový poloměr se vzrůstajícím protonovým číslem snižuje (vlivem vzrůstajících přitažlivých sil elektronového obalu a jádra). [max. 4 body]

Na základě těchto informací seřadte uvedené prvky podle velikosti atomového poloměru od největšího k nejmenšímu.

platina, měď, fosfor, sodík, vodík, kyslík

1. _platina_____
2. _měď_____
3. _sodík_____
4. _fosfor_____
5. _kyslík_____
6. _vodík_____

2. Uvedte vzorce alespoň tří sloučenin zodpovědných za vznik kyselých dešťů. [max. 1 bod]

SO_2 , SO_3 , H_2SO_3 , H_2SO_4 , NO_x , NO_2 , N_2O , NO , N_2O_5 , HNO_3

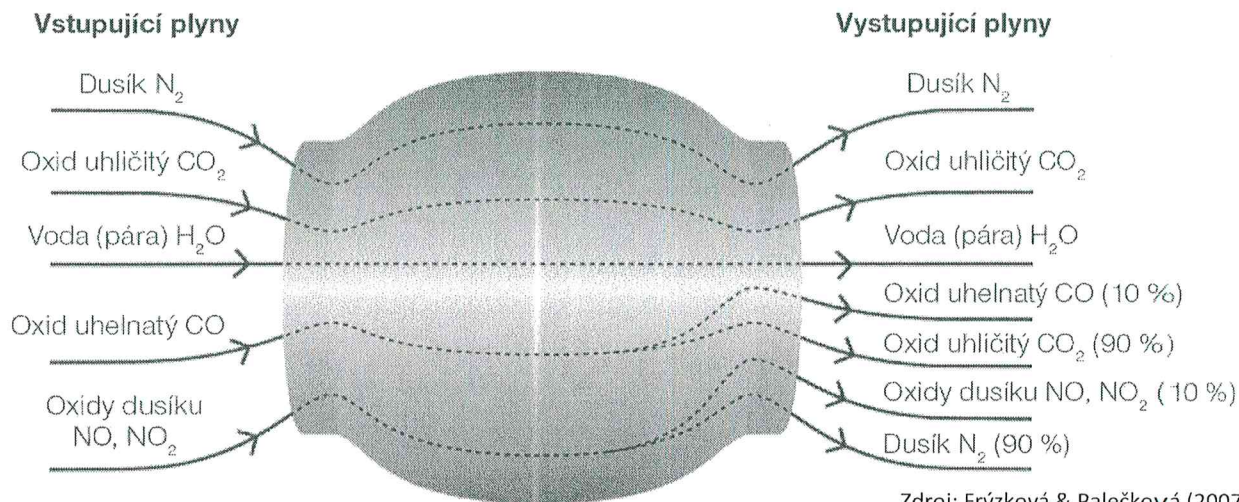
3. S využitím PSP rozhodněte, které z uvedených sloučenin NEEXISTUJÍ. Zakroužkujte je. [max. 3 body]



4. Kousek vaječné skořápky o hmotnosti 1,5 g byl ponořen do octa. Vyberte všechna tvrzení, která reálně popisují průběh reakce: [max. 3 body]

- a) Ocet nemá na skořápku vliv.
- b) Po chvíli pozorujeme kolem skořápky bublinky vznikajícího kyslíku.
- c) Skořápku zvážíme a necháme ji přes noc v octu. Po jejím vyjmutí z octa a osušení zjistíme, že je její hmotnost nižší než na začátku pokusu.
- d) Ihned po vložení skořápky do octa pozorujeme prudkou exotermickou reakci.

5. Většina moderních aut je vybavena katalyzátorem, díky němuž jsou výfukové plyny šetrnější pro lidi i pro životní prostředí. Asi 90 % škodlivých plynů se v katalyzátoru přeměňuje na méně škodlivé. V následujícím diagramu jsou znázorněny některé z plynů, které do katalyzátoru vstupují čisté (100%). Také je zde znázorněno, v jaké podobě z něj vystupují ven. [max. 6 bodů]



a) S využitím informací znázorněných v diagramu uveďte, v čem spočívá podstata přeměňování škodlivých výfukových plynů na méně škodlivé.

Úplná odpověď'

Odpovědi, které zmiňují, že oxid uhelnatý nebo oxidy dusíku se přeměňují na jiné sloučeniny.

- Oxid uhelnatý se přeměňuje na oxid uhličitý.
- Oxidy dusíku se přeměňují na dusík.
- Škodlivý oxid uhelnatý a oxidy dusíku se přeměňují na méně škodlivý oxid uhličitý a dusík.

Nevyhovující odpověď'

jiné odpovědi

- Plyny se stávají méně škodlivými.

b) Podívejte se na přehled plynů vypouštěných katalyzátorem. Který problém by se měli snažit vyřešit inženýři a vědci, kteří pracují na novém katalyzátoru tak, aby vypouštěl ještě méně škodlivých plynů?

Úplná odpověď'

Přijatelné odpovědi by měly uvádět, že by mělo být vylepšeno přeměňování škodlivých plynů (oxidu uhelnatého a oxidů dusíku), NEBO že by z plynů vypouštěných do atmosféry měl být vyloučen oxid uhličitý.

- Ne všechny oxid uhelnatý je přeměněn na oxid uhličitý.
- Nepřeměňuje se dost oxidů dusíku na dusík.
- Vylepšit procento oxidu uhelnatého, který se přeměňuje na oxid uhličitý, a procento oxidů dusíku, které se přeměňují na dusík.
- Oxid uhličitý by se měl zachytit a nemělo by se dovolit, aby unikl do atmosféry.
- Úplnější přeměna škodlivých plynů na méně škodlivé.

Nevyhovující odpověď'

jiné odpovědi

6. Označte, kolik dm^3 vodíku vznikne reakcí 1 g zinku s kyselinou chlorovodíkovou. Zakroužkujte správnou odpověď a uveďte: Jak byste produkt reakce I. jímali a II. dokázali. [max. 3 body]

a) 0,34

c) 29,19

b) 2,91

d) 34,21

- I. Do zkumavky či válce (apod.) naplněného vodou, do zkumavky otočené dnem vzhůru
 II. Přiložením ústí zkumavky k plameni, zapálená špejle k ústí zkumavky s vodíkem apod.
 – pokusy vedoucí na štěknutí vodíku (zvukovou zkoušku)

7. Fyziologický roztok používaný k lékařským účelům je roztok chloridu sodného ve vodě o koncentraci $0,15 \text{ mol/dm}^3$. Vypočítejte hmotnost chloridu sodného potřebného k přípravě 50 l fyziologického roztoku. [max. 3 body]

$$c = 0,15 \text{ mol/dm}^3$$

$$V = 50 \text{ dm}^3$$

$$c = \frac{n}{V}$$

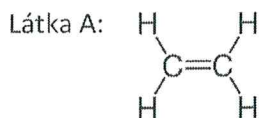
$$n = c \cdot V = 0,15 \cdot 50 = 7,5 \text{ mol}$$

$$n = \frac{m}{M}$$

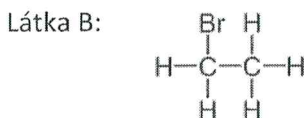
$$M = 58,44 \text{ g/mol}$$

$$m = n \cdot M = 7,5 \cdot 58,44 = 438,3 \text{ g}$$

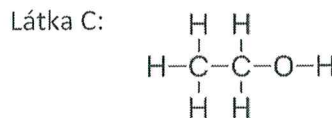
8. Látka A souhrnného vzorce C_2H_4 reaguje s bromovodíkem za vzniku látky B souhrnného vzorce $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$. Látka B reaguje s hydroxidem sodným za vzniku látky C souhrnného vzorce $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$. Uveďte strukturální vzorce a názvy látek A, B a C.: [max. 3 body]



Ethen



bromethan/ethylbromid



ethanol/ethylalkohol

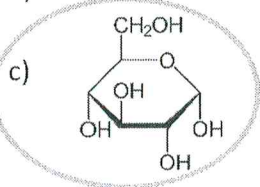
9. K uvedeným látkám (a-d) přiřaďte typický způsob jejich důkazu (I-VI): [max. 2 body]

- | | | | |
|---------------------------|-------|------|-------------------|
| a) Důkaz kyslíku | _____ | I. | doutnající špejle |
| b) Důkaz jodu | _____ | II. | vápenná voda |
| c) Důkaz oxidu uhličitého | _____ | III. | plamenová zkouška |
| d) Důkaz sodíku | _____ | IV. | bromová voda |
| | _____ | V. | škrobový maz |
| | _____ | VI. | dusičnan stříbrný |

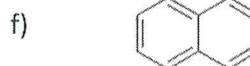
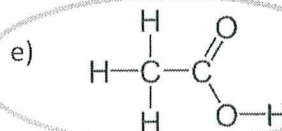
10. Označte sloučeniny, které jsou rozpustné ve vodě: [max. 3 body]

a) ethanol

b) $\text{CH}_3\text{---CH}_2\text{---CH}_3$



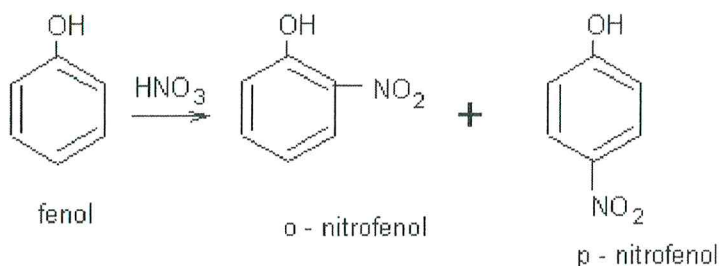
d) methylbromid



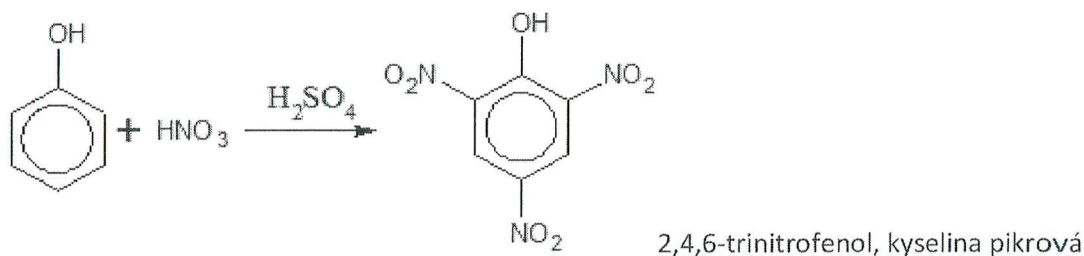
11. Doplňte chybějící údaje: [max. 2 body]

- a) Alkohol sloužící jako základní stavební jednotka tuků se nazývá **glycerol/propan-1,2,3-triol**.
- b) Jednotlivé sacharidové jednotky jsou spojeny **glykosidovou/glykosidickou** vazbou.
- c) Látky vzniklé spojením několika aminokyselin nazýváme **peptidy/oligopeptidy/proteiny/bílkoviny**.
- d) **Beta-oxidace/ β -oxidace** je proces, kterým dochází k postupnému rozkladu mastných kyselin až na acetyl-CoA.

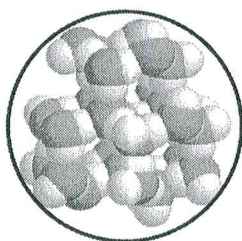
12. Uvedte schéma reakce fenolu s kyselinou dusičnou a pojmenujte alespoň jeden její produkt. [max. 3 body]



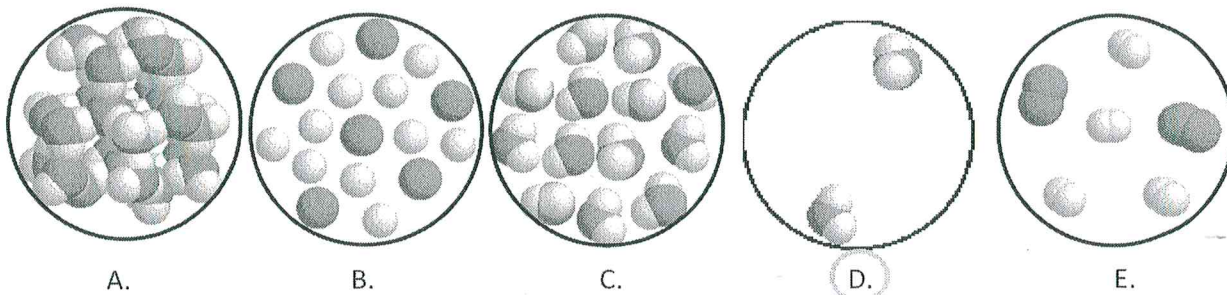
resp. 2-nitrofenol, 1-hydroxy-2-nitrobenzen a 4-nitrofenol, 1-hydroxy-4-nitrobenzen



13. Na obrázku je znázorněna mikroskopická struktura molekul vody v ledu: [max. 2 body]



Který z uvedených obrázků A – E vystihuje strukturu molekul vody v případě, kdy můžeme zanedbat mezimolekulové síly?



14. Ve které skupině periodické tabulky prvků je nejvyšší podíl nekovů? [max. 2 body]

18. skupina, VIII.A skupina, vzácné plyny / 17. skupina, VII.A skupina, halogeny