

# CHEMIE

## CHMOD11C0T03

### DIDAKTICKÝ TEST

Maximální bodové hodnocení: 77 bodů  
Hranice úspěšnosti: 33 %

#### 1 Základní informace k zadání zkoušky

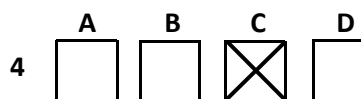
- Didaktický test obsahuje 33 úloh.
- Časový limit pro řešení didaktického testu je uveden na záznamovém archu.
- Povolené pomůcky: psací potřeby, Matematické, fyzikální a chemické tabulky a kalkulačtor bez grafického režimu.
- U každé úlohy je uveden maximální počet bodů.
- U všech úloh/podúloh je právě jedna odpověď správná.
- Za nesprávnou nebo neuvedenou odpověď se body neodečítají.
- Odpovědi pište do záznamového archu.
- Poznámky si můžete dělat do testového sešitu, nebudou však předmětem hodnocení.
- Nejednoznačný nebo nečitelný zápis odpovědi bude považován za chybné řešení.

#### 2 Pravidla správného zápisu odpovědí

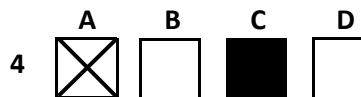
- Odpovědi zaznamenávejte modrou nebo černou propisovací tužkou, která píše dostatečně silně a nepřerušovaně.
- Hodnoceny budou pouze odpovědi uvedené v záznamovém archu.

#### 2.1 Pokyny k uzavřeným úlohám

- Odpověď, kterou považujete za správnou, zřetelně zakřížkujte v příslušném bílém poli záznamového archu, a to přesně z rohu do rohu dle obrázku.



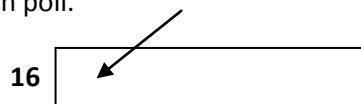
- Pokud budete chtít následně zvolit jinou odpověď, zabarvíte pečlivě původně zakřížkované pole a zvolenou odpověď vyznačíte křížkem do nového pole.



- Jakýkoli jiný způsob záznamu odpovědi a jejich oprav bude považován za nesprávnou odpověď.
- Pokud zakřížkujete více než jedno pole, bude vaše odpověď považována za nesprávnou.

#### 2.2 Pokyny k otevřeným úlohám

- Odpovědi pište čitelně do vyznačených bílých polí.

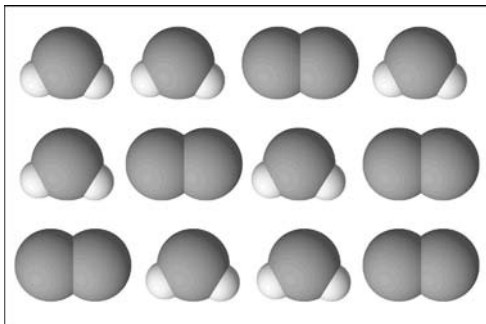


- Povoleno je psací i tiskací písmo a číslice.
- Při psaní odpovědí rozlišujte velká a malá písmena.
- Pokud budete chtít následně zvolit jinou odpověď, pak původní odpověď přeškrtněte a novou odpověď запиšte do stejného pole. Vaše odpověď nesmí přesáhnout hranice vyznačeného pole.

**Testový sešit neotvírejte, počkejte na pokyn!**

## VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 1

Látky rozdělujeme na chemicky čisté látky a jejich směsi. Na obrázku jsou znázorněny modely 12 různých částic tvořících látku.



(CERMAT)

2 body

1 Z chemického hlediska se jedná o:

- A) sloučeninu dvou prvků.
- B) sloučeninu dvou molekul.
- C) směs molekul dvou sloučenin.
- D) směs molekul prvku a sloučeniny.

## VÝCHOZÍ TEXT A TABULKA K ÚLOZE 2

Atomy jsou tvořeny protony, neutrony a elektrony.

Z	A	Počet protonů	Počet neutronů	Značka prvku
74	2.1*****	2.2*****	110	2.3*****

(CERMAT)

3 body

2 Na vynechaná místa (2.1\*\*\*\*\*–2.3\*\*\*\*\*) doplňte údaje o složení atomu a údaje o prvku:

2.1 \_\_\_\_\_

2.2 \_\_\_\_\_

2.3 \_\_\_\_\_

### VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 3

Amadeo Avogadro roku 1811 experimentálně dokázal existenci molekul. Formuloval zákon, podle kterého stejné objemy libovolných plynů obsahují při stejné teplotě a stejném tlaku stejný počet molekul.

(CERMAT)

**2 body**

**3** Jaký objem kyslíku vznikne tepelným rozkladem 1 g manganistanu draselného, jestliže vzniká ještě manganan draselný a oxid manganičitý?

- A) 35,5 cm<sup>3</sup>
- B) 70,9 cm<sup>3</sup>
- C) 106,5 cm<sup>3</sup>
- D) 141,8 cm<sup>3</sup>

---

**max. 3 body**

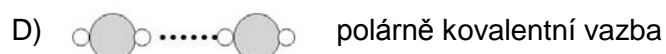
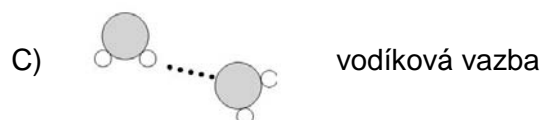
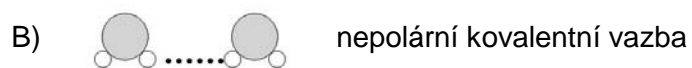
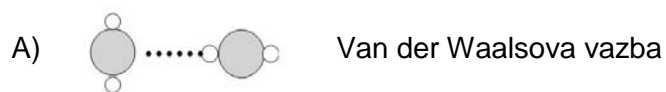
**4** Přiřadte k uvedeným chemickým pojmům (4.1–4.3) jejich správnou definici (A–E):

- 4.1 izotop \_\_\_\_\_
- 4.2 nuklid \_\_\_\_\_
- 4.3 prvek \_\_\_\_\_

- A) Soubor atomů se stejným protonovým číslem.
- B) Soubor atomů se stejným nukleonovým číslem.
- C) Atomy téhož prvku, které se liší nukleonovým číslem.
- D) Atomy různých prvků, které se liší nukleonovým číslem.
- E) Soubor atomů se stejným protonovým a nukleonovým číslem.

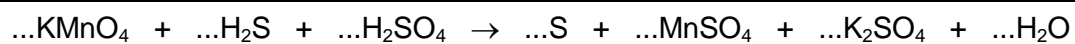
2 body

5 Ve které alternativě je zobrazena struktura kapalné vody současně se správným typem vazby, který mezi molekulami vody působí?



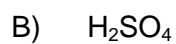
---

### VÝCHOZÍ CHEMICKÁ ROVNICE K ÚLOZE 6



2 body

6 U které chemické sloučeniny je ve správně vyčíslené rovnici stechiometrický koeficient roven 3?



### VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 7

Airbagy jsou v současnosti nezbytnou součástí výbavy automobilů. Při nárazu dojde k prudkému a rychlému rozkladu azidu sodného za vývoje plynného dusíku, který okamžitě naplní vak. Zároveň je vzniklý kovový sodík přeměněn další reakcí s dusičnanem draselným a oxidem křemičitým na bezpečnou formu tzv. silikátového skla.

(CERMAT)

2 body

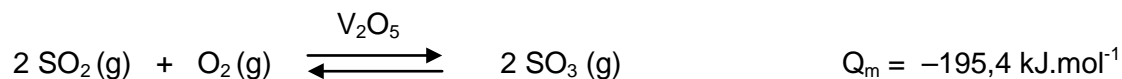
7 O jaký typ chemické reakce se při rozkladu azidu sodného jedná?

- A) srážecí reakce
- B) acidobazická (protolytická) reakce
- C) oxidačně-redukční (redoxní) reakce
- D) koordinační (komplexotvorná) reakce

---

### VÝCHOZÍ TEXT A CHEMICKÁ ROVNICE K ÚLOZE 8

Výrobu oxidu sírového, který je důležitým meziproduktem při výrobě kyseliny sírové, můžeme popsat rovnicí:



(CERMAT)

2 body

8 Jak lze zvýšit rovnovážnou koncentraci oxidu sírového?

- A) snížením tlaku
- B) snížením teploty
- C) zvýšením teploty
- D) zvýšením koncentrace  $\text{SO}_3$

**2 body**

**9** Jaká je hodnota pH vodného roztoku kyseliny sírové, je-li ve 200 cm<sup>3</sup> roztoku obsažen 1 g koncentrované H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>?

(Roztok byl připraven za laboratorní teploty 20 °C.)

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4

max. 3 body

10 Na štítku láhve s nebezpečnou chemikálií najdeme tři níže uvedené grafické výstražné symboly (piktogramy).

**Přiřaďte ke každému grafickému výstražnému symbolu (10.1–10.3) název příslušné nebezpečné vlastnosti z nabídnutých možností (A–E).**

10.1



\_\_\_\_\_

10.2



\_\_\_\_\_

10.3



\_\_\_\_\_

- A) hořlavý
- B) toxický
- C) oxidující
- D) žíravý
- E) výbušný

### VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 11

Vodík je jedním z nejvýznamnějších chemických prvků.

- I. Atom vodíku vždy obsahuje jeden proton, jeden neutron a jeden elektron.
- II. Vodík tvoří pouze kovalentní vazby, protože má střední hodnotu elektronegativity.
- III. Vodík je lehký plyn s nízkou teplotou varu, ve vodě se téměř nerozpouští.
- IV. Vodík tvoří se všemi prvky 2. periody, kromě neonu, binární sloučeniny – hydridy.

(CERMAT)

**2 body**

**11 Ve které dvojici jsou obě tvrzení pravdivá?**

- A) I. a II.
- B) I. a III.
- C) II. a IV.
- D) III. a IV.

---

### VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 12

Jako aditivum se do kuchyňské soli přidává jodid draselný (12.1) nebo jodičnan draselný (12.2), aby bylo zajištěno nezbytné množství jodu pro syntézu hormonů štítné žlázy. Dalším přidaným redukčním činidlem je glukosa zabraňující oxidaci jodidu vzdušným kyslíkem na jod, který je velmi těkavý a má nepříjemný zápach. Pod označením E 539 se dříve používal jako další redukční činidlo nyní již zakázaný thiosíran sodný (12.3).

(CERMAT)

**max. 3 body**

**12 Napište vzorce sloučenin:**

- 12.1 jodid draselný \_\_\_\_\_
- 12.2 jodičnan draselný \_\_\_\_\_
- 12.3 thiosíran sodný \_\_\_\_\_

### VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 13

Na malování obrazů se často používala běloba obsahující síran olovnatý, původně bílá místa na obraze časem zčernají vzniklým sulfidem olovnatým. Renovace obrazů se provádí působením peroxidu vodíku, který reaguje se sulfidem za vzniku síranu olovnatého a vody.

(CERMAT)

**3 body**

- 13** Jaká hmotnost peroxidu vodíku je potřeba na obnovu obrazu, jestliže použitá běloba obsahovala 15 g síranu olovnatého?

---

### VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 14

Země je vystavena kosmickému dešti tvořené různými částicemi. V horní vrstvě atmosféry, ve výšce okolo 10 km, se částice kosmického záření srážejí s atomy dusíku a kyslíku za vzniku protonů, neutronů a dalších částic. Reakcí neutronu s  $^{14}_7\text{N}$  vznikne proton a radioaktivní izotop uhlíku, který vysílá záření  $\beta$  a má poločas rozpadu 5 730 let.

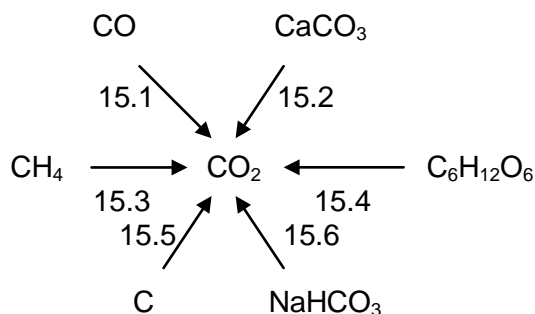
(CERMAT)

**max. 2 body**

- 14** Na základě výchozího textu řešte následující úlohy:
- 14.1 Napište rovnici jaderné reakce dusíku a neutronu.
- 14.2 Určete, jaké bude stáří analyzovaného vzorku, je-li množství radioaktivního izotopu uhlíku v organismu poloviční ve srovnání s očekávanou hodnotou.

## VÝCHOZÍ TEXT A SCHÉMA K ÚLOZE 15

Oxid uhličitý vzniká v přírodě i ve výrobních procesech řadou způsobů, některé z nich jsou uvedeny v následujícím schématu:



(CERMAT)

2 body

15 Které z tvrzení o reakcích je **nesprávné**?

- A) Reakce 15.1 a 15.5 jsou reakce oxidačně-redukční.
- B) Reakce 15.2 a 15.6 probíhají za vysoké teploty.
- C) Reakce 15.3 probíhá pouze za přítomnosti katalyzátoru.
- D) Reakce 15.4 probíhá běžně v živých organizmech.

2 body

16 Sloučeniny vápníku jsou velmi často využívány v praxi, a proto jsou známy pod triviálními názvy.

**Ve které alternativě není sloučenině vápníku přiřazen správný triviální název?**

- A)  $\text{CaCO}_3$  – vápenec
- B)  $\text{CaO}$  – pálené vápno
- C)  $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$  – sádra
- D)  $\text{Ca(OH)}_2$  – hašené vápno

## VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 17

Kovy jsou prvky, které se ve sloučeninách často vyskytují ve formě kationtů. Jak snadno kov kationty tvoří, o tom nás informuje hodnota jeho redoxního potenciálu, postavení v řadě napětí kovů. Olovo i cín jsou v řadě napětí kovů umístěny vlevo od vodíku.

(CERMAT)

**max. 4 body**

**17 Na základě výchozího textu řešte následující úlohy:**

- 17.1 Napište a vyčíslete rovnici, která vystihuje průběh reakce olova s kyselinou chlorovodíkovou.
- 17.2 Napište a vyčíslete rovnici, která vystihuje průběh reakce cínu s kyselinou chlorovodíkovou.

---

**2 body**

**18** Přečodné prvky patří mezi kovy, a proto mají řadu společných vlastností.

**Kterou společnou vlastnost však rtuť a kadmium nemají?**

- A) tvorbu solí obsahující kation  $M^{2+}$
- B) toxické vlastnosti jejich solí
- C) tepelnou a elektrickou vodivost
- D) skupenství při teplotě 20 °C a tlaku 101,3 kPa

---

**3 body**

**19** Použití tvrdé vody představuje v praxi často značný problém. Je třeba vodu změkčit tím, že se odstraní v ní rozpuštěné soli.

**Jaké množství  $Ca(OH)_2$  bychom potřebovali ke změkčení 10 m<sup>3</sup> vody obsahující  $Ca(HCO_3)_2$  o koncentraci  $2,5 \cdot 10^{-4}$  mol/dm<sup>3</sup>?**

**2 body**

**20** Při analýze neznámých roztoků chemických látek se určuje orientačně pomocí pH papírku jeho reakce.

**Který z následujících vodných roztoků poskytne kyselou reakci?**

- A) chlorid sodný
- B) uhličitan sodný
- C) chlorid amonný
- D) uhličitan draselný

---

**VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 21**

Empirický vzorec chemické sloučeniny je  $\text{CH}_2$  a její relativní molekulová hmotnost je 84.

(CERMAT)

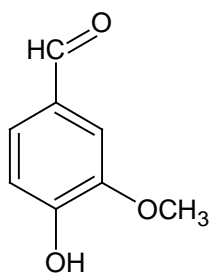
**max. 2 body**

**21 Na základě výchozího textu řešte následující úlohy:**

- 21.1 Napište sumární vzorec této sloučeniny.
- 21.2 Napište chemický název této sloučeniny.

## VÝCHOZÍ TEXT A CHEMICKÝ VZOREC K ÚLOZE 22

Vanilin je aromatická látka, která se používá v potravinářství.



vanilin

(CERMAT)

**2 body**

**22** Kolik chirálních atomů uhlíku obsahuje molekula vanilinu?

- A) 0
- B) 1
- C) 3
- D) 4

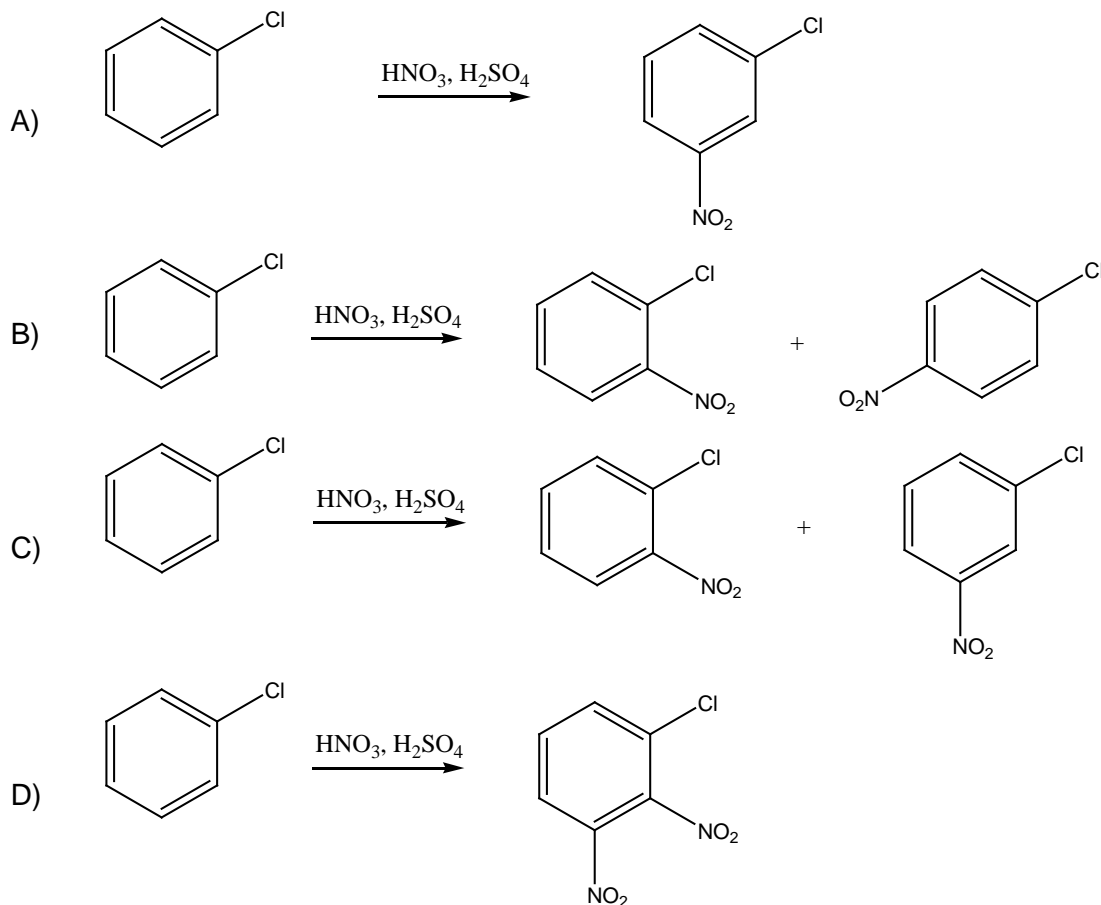
**2 body**

**23** Proč se ethan-1,2-diol používá jako součást nemrznoucích směsí pro náplně ostříkovačů v automobilech?

- A) Směsi s ethan-1,2-diolem mají vyšší bod tuhnutí než voda.
- B) Směsi s ethan-1,2-diolem mají nižší bod tuhnutí než voda.
- C) Ethan-1,2-diol vytváří s vodou vodíkové můstky, které zabraňují zamrznutí směsi.
- D) Ethan-1,2-diol má nižší hustotu než voda, proto jeho směsi s vodou nemohou zamrznout.

2 body

24 Ve které z následujících reakcí je správně přiřazen produkt k výchozím látkám a činidlům?



2 body

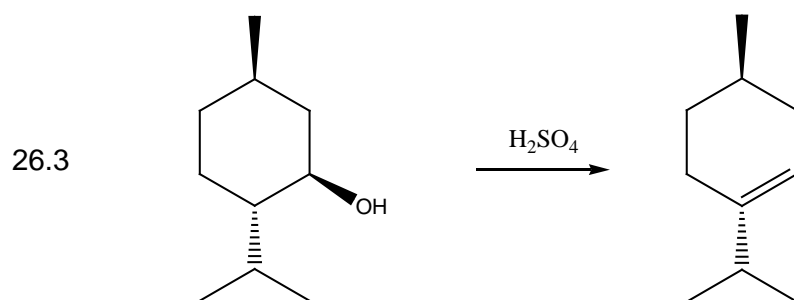
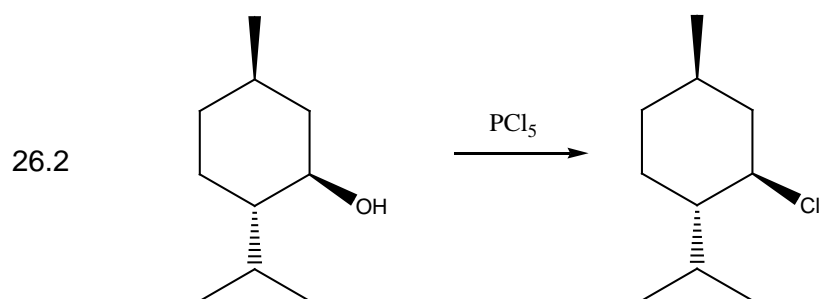
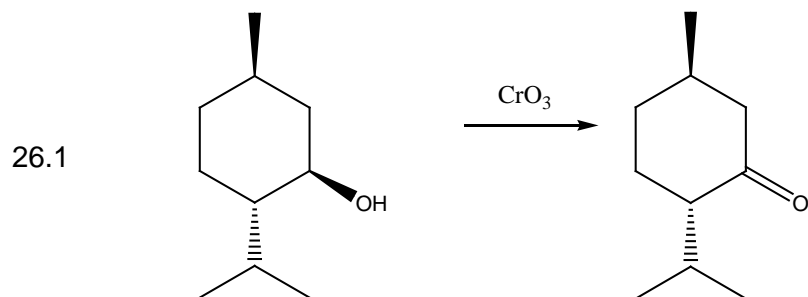
25 Které z následujících schémat nepopisuje reakci označovanou jako oxidace?

- A) ethen  $\rightarrow$  ethanol
- B) ethanol  $\rightarrow$  acetaldehyd
- C) ethanol  $\rightarrow$  kyselina octová
- D) acetaldehyd  $\rightarrow$  kyselina octová

max. 3 body

26 Mentol je monoterpen, který se v přírodě vyskytuje například v mátě peprné a používá se v parfumerii, potravinářství i medicíně.

Konkrétním reakcím mentolu (26.1–26.3) přiřadte jejich správné označení (A–E):



- A) eliminace
- B) adice
- C) redukce
- D) oxidace
- E) substituce

26.1 \_\_\_\_\_

26.2 \_\_\_\_\_

26.3 \_\_\_\_\_

2 body

27 Anilin je ve vodě málo rozpustný, ve zředěné kyselině chlorovodíkové je dobře rozpustný.

**Čím je to způsobeno?**

- A) Kyselina chlorovodíková může lépe tvořit vodíkové vazby s anilinem.
- B) Kyselina chlorovodíková reaguje s anilinem za vzniku 3-chloranilinu, který je dobře rozpustný.
- C) Kyselina chlorovodíková reaguje s anilinem za vzniku 4-chloranilinu, který je dobře rozpustný.
- D) Kyselina chlorovodíková reaguje s anilinem za vzniku soli anilinium chloridu, tato sůl je dobře rozpustná.

---

**VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 28**

Velmi nebezpečný bojový plyn, označovaný triviálním názvem fosgen, byl použit německou armádou v bitvě u pevnosti Verdun v roce 1917. Z hlediska tvorby chemického názvosloví patří mezi funkční deriváty kyseliny uhličitě.

(CERMAT)

2 body

28 **Jaký je jeho správný vzorec?**

- A)  $\text{COF}_2$
- B)  $\text{COCl}_2$
- C)  $\text{CO}(\text{SH})_2$
- D)  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$

### VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 29

Ethylester kyseliny butanové voní výrazně po ananasech, proto se používá v potravinářství jako součást ananasové tresti.

(CERMAT)

max. 3 body

**29 Na základě výchozího textu řešte následující úlohy:**

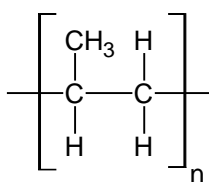
- 29.1 Napište rovnici hydrolýzy této látky katalyzované kyselinou chlorovodíkovou.
- 29.2 Napište správné chemické názvy (v souladu s doporučením IUPAC) obou produktů reakce.

2 body

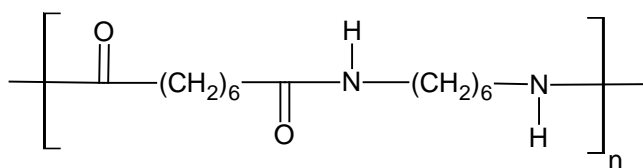
**30** Plastové lahve (takzvané PET lahve) jsou vyráběny z polyethyltereftalátu.

**Který vzorec odpovídá tomuto polymeru?**

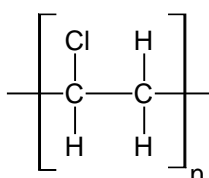
A)



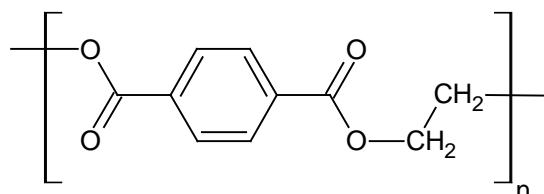
B)



C)

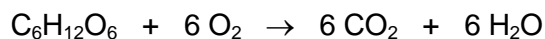


D)



## VÝCHOZÍ TEXT A CHEMICKÁ ROVNICE K ÚLOZE 31

Důležitým zdrojem energie pro organismy je energie získaná oxidací cukrů. Úplnou oxidací glukózy lze zapsat sumární rovnicí:



(CERMAT)

**3 body**

**31** Kolik gramů vody vznikne úplnou oxidací deseti gramů glukózy?

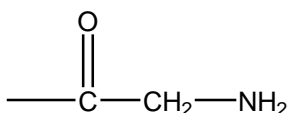
(Pro výpočet použijte následující relativní atomové hmotnosti:  $A_r(\text{H}) = 1$ ,  $A_r(\text{C}) = 12$ ,  $A_r(\text{O}) = 16$ .)

**2 body**

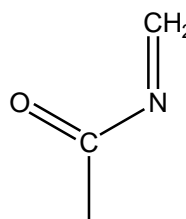
**32** Aminokyselinové zbytky jsou v bílkovinách vázány peptidovou vazbou, kterou lze podle struktury považovat za vazbu amidovou.

**Ve které alternativě je znázorněna peptidová vazba?**

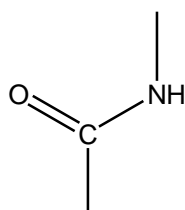
A)



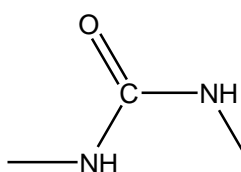
B)



C)

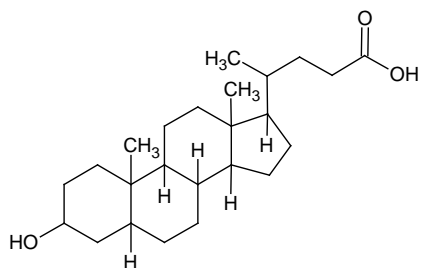


D)



### VÝCHOZÍ TEXT A CHEMICKÝ VZOREC K ÚLOZE 33

Kyselina lithocholová patří mezi žlučové kyseliny, které napomáhají trávení tuků.



kyselina lithocholová

(CERMAT)

**2 body**

**33**    **Strukturně se tato látka řadí mezi:**

- A)    steroidy
- B)    alkaloidy
- C)    sacharidy
- D)    diterpeny

---

**ZKONTROLUJTE, ZDA JSTE DO ZÁZNAMOVÉHO ARCHU UVEDL/A VŠECHNY ODPOVĚDI.**

---