

CHEMIE

CHMOD11C0T02

DIDAKTICKÝ TEST

Maximální bodové hodnocení: 77 bodů
Hranice úspěšnosti: 33 %

1 Základní informace k zadání zkoušky

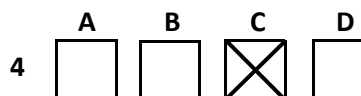
- Didaktický test obsahuje 33 úloh.
- Časový limit pro řešení didaktického testu je uveden na záznamovém archu.
- Povolené pomůcky: psací potřeby, Matematické, fyzikální a chemické tabulky a kalkulačtor bez grafického režimu.
- U každé úlohy je uveden maximální počet bodů.
- U všech úloh/podúloh je právě 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

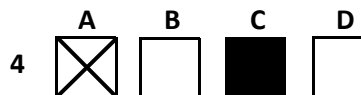
- Odpovědi zaznamenávejte modrou nebo černou propisovací tužkou, která píše dostatečně silně a nepřerušovaně.
- Hodnoceny budou pouze odpovědi uvedené v záznamovém archu.

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.



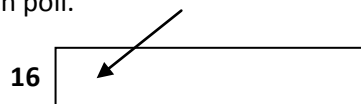
- Pokud budete chtít následně zvolit jinou odpověď, zabarvíte pečlivě původně zakřížkované pole a zvolenou odpověď vyznačíte křížkem do nového pole.



- 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 zapište do stejného pole. Vaše odpověď nesmí přesáhnout hranice vyznačeného pole.

Testový sešit neotvírejte, počkejte na pokyn!

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 1

Atomy jsou složeny z elementárních částic – protonů, neutronů a elektronů.

(CERMAT)

2 body

1 Kolik elektronů obsahuje kation ${}^{119}_{50}\text{Sn}^{4+}$?

- A) 46
- B) 50
- C) 119
- D) 169

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 2

Pro snížení množství škodlivých látek ve výfukových plynech automobilů se montují do jejich motorů katalyzátory, které mění jedovatý oxid uhelnatý na oxid uhličitý (reakce 2.1****), oxid dusnatý na dusík a kyslík (reakce 2.2****). Oxid dusnatý může reagovat dále s oxidem uhelnatým za vzniku dusíku a oxidu uhličitého (reakce 2.3****).

(CERMAT)

max. 3 body

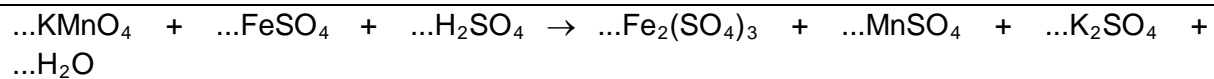
2 Napište a vyčíslete rovnice katalyzovaných reakcí (2.1****–2.3****):

2.1 _____

2.2 _____

2.3 _____

VÝCHOZÍ CHEMICKÁ ROVNICE K ÚLOZE 3



(CERMAT)

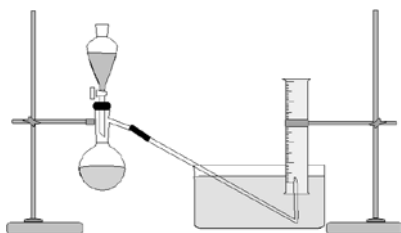
2 body

3 U které z následujících chemických sloučenin je ve správně vyčíslené rovnici stechiometrický koeficient roven 5?

- A) KMnO_4
- B) H_2SO_4
- C) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- D) MnSO_4

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 4

Při přípravě oxidu uhličitého v laboratoři používáme obvykle jako výchozí látky uhličitan vápenatý a 20% roztok kyseliny chlorovodíkové. Unikající bezbarvý plyn jímáme do válce nad vodou, produktem reakce je rozpustná sůl. Průběh reakce je znázorněn na obrázku.



(CERMAT)

max. 3 body

4 Přiřadte správně k jednotlivým částem aparatury (4.1–4.3) chemické látky (A–E), které v nich převažují na počátku experimentu:

4.1 dělicí nálevka _____

4.2 frakční baňka _____

4.3 odměrný válec _____

- A) voda
- B) oxid uhličitý
- C) uhličitan vápenatý
- D) roztok chloridu vápenatého
- E) roztok kyseliny chlorovodíkové

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 5

Na ohřev vody (za normálních podmínek) se za den spotřebovalo 600 dm^3 zemního plynu.

(CERMAT)

2 body

5 Jaké bylo látkové množství methanu v zemním plynu, jestliže obsahoval 90 obj. % methanu?

- A) 24,11 mol
- B) 26,77 mol
- C) 29,74 mol
- D) 37,50 mol

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 6

Uhličitan hořečnatý je bílá krystalická látka, která se v přírodě vyskytuje jako minerál magnezit.

(CERMAT)

2 body

6 Jaké typy vazeb se vyskytují v krystalu uhličitanu hořečnatého?

- A) pouze iontové vazby
- B) pouze kovalentní vazby
- C) iontové a polárně kovalentní vazby
- D) iontové a nepolárně kovalentní vazby

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 7

Trinitrotoluen (TNT) je vysoce výbušná organická sloučenina. Při výbuchu se rozkládá za uvolnění značného množství plynných produktů: kyslíku, dusíku, vodní páry a oxidu uhličitého.

(CERMAT)

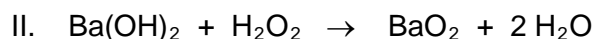
2 body

7 O který z následujících typů chemické reakce se 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

Peroxid vodíku je bezbarvá kapalina dobře rozpustná ve vodě a může mít oxidační i redukční účinky. Dvě reakce peroxidu vodíku popisují chemické rovnice I. a II.:



(CERMAT)

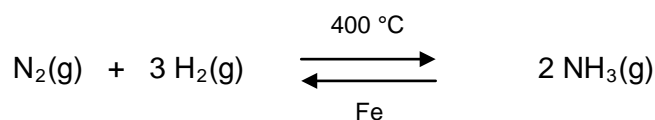
2 body

8 Které z následujících tvrzení o reakcích je správné?

- A) V reakci I. je peroxid vodíku redukčním činidlem.
- B) V reakci II. je peroxid vodíku oxidačním činidlem.
- C) V reakci I. není peroxid vodíku ani redukčním ani oxidačním činidlem.
- D) V reakci II. není peroxid vodíku ani oxidačním ani redukčním činidlem.

VÝCHOZÍ TEXT A CHEMICKÁ ROVNICE K ÚLOZE 9

Výroba amoniaku, který je důležitým produktem chemie, probíhá vysokotlakou katalyzovanou syntézou z prvků a můžeme ji popsat rovnicí:



(CERMAT)

2 body

9 Pomocí rovnovážných koncentrací je možné vyjádřit rovnovážnou konstantu této reakce takto:

A) $K_c = \frac{[\text{N}_2] + 3 [\text{H}_2]}{2 [\text{NH}_3]}$

B) $K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3}$

C) $K_c = \frac{2 [\text{NH}_3]}{[\text{N}_2] + 3 [\text{H}_2]}$

D) $K_c = \frac{[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3}{[\text{NH}_3]^2}$

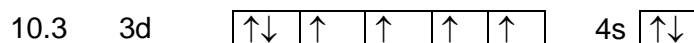
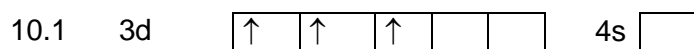
VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 10

Rámečkové diagramy (10.1–10.3) znázorňují umístění valenčních elektronů v orbitalech některých z uvedených částic.

(CERMAT)

max. 3 body

10 Přiřadte ke každému diagramu (10.1–10.3) odpovídající částici (A–E):



- A) Cr
- B) Ni²⁺
- C) V
- D) Fe
- E) Cr³⁺

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 11

Vlivem nedokonalého spalování paliv vzniká oxid uhelnatý, jehož vdechnutí způsobuje otravu, nezřídka i smrt udušením.

(CERMAT)

2 body

11 Které z následujících tvrzení o tomto plynu není správné?

- A) Je to bezbarvý plyn bez chuti a zápachu.
- B) Jeho stále stoupající obsah v ovzduší značně přispívá ke skleníkovému efektu.
- C) Je složkou některých průmyslově důležitých plynů (generátorového a vodního).
- D) Váže se na krevní barvivo hemoglobin pevněji než kyslík a zabraňuje tak jeho přenosu krví.

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 12

Oxid chromitý (12.1*****) je amfoterní látka ve vodě nerozpustná. Působením KNO_3 a za přítomnosti KOH vzniká žlutý chroman draselný (12.2*****), jeho okyselením pak oranžový dichroman draselný (12.3*****). Vzniklý dichroman draselný (12.3) přechází v zásaditém prostředí opět na chroman draselný (12.2).

(CERMAT)

max. 3 body

12 Napište vzorce tří sloučenin chromu (12.1***-12.3*****):**

12.1 oxid chromitý _____

12.2 chroman draselný _____

12.3 dichroman draselný _____

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 13

Aluminotermickou metodou se získávají čisté kovy. Silně exotermická reakce oxidu železitého s hliníkem se využívá i ke sváření kolejnic.

(CERMAT)

2 body

13 Vypočítejte, kolik kg železa vzniká reakcí oxidu železitého s 1,5 kg hliníku:

(Výsledek uveďte s přesností na jedno desetinné místo.)

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 14

Ve zkumavce je 20 cm³ 10% roztoku peroxidu vodíku. Po chvíli stání pozorujeme jednotlivé bublinky plynu, jak unikají z roztoku. Do zkumavky přidáme asi 0,2 g oxidu manganičitého a vidíme, že ve zkumavce nastal bouřlivý vývoj plynu (rovnice 14.1****). Jakmile reakce ustane, přidáme další 0,2 g MnO₂, ale reakce už dále neprobíhá. Když však přidáme další roztok H₂O₂, reakce opět proběhne (rovnice 14.2****).

(CERMAT)

max. 4 body

14 Napište a vyčíslete rovnice, které vystihují průběh reakcí 14.1** a 14.2****, působí-li MnO₂ jako pozitivní katalyzátor:**

14.1 _____

14.2 _____

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 15

Počátkem druhé poloviny minulého století se rozšířilo používání hliníkového nádobí (přístroje, hrnce, pekáče, talíře), avšak již více než 10 let se v ČR nesmí hliníkové nádobí bez povrchové úpravy vyrábět. Hliník se při styku s potravou částečně rozpouští, přechází do potravy a negativně působí na nervovou soustavu člověka.

(CERMAT)

2 body

15 Která z uvedených potravin bude po vaření v hliníkové nádobě obsahovat nejvíce rozpuštěného hliníku?

- A) vajíčka
- B) kyselé zelí
- C) čerstvé mléko
- D) rozpuštěné sádlo

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 16

Nejčastěji využívané sloučeniny fosforu jsou fosforečnany. Najdeme je

- I. v pracích prostředcích,
- II. v barvicích prostředcích,
- III. v průmyslových hnojivech,
- IV. v dezinfekčních prostředcích.

(CERMAT)

2 body

16 Ve které dvojici jsou obě tvrzení pravdivá?

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

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 17

Chemické vlastnosti kovů jsou určovány především schopností jejich atomů uvolňovat elektrony a vytvářet kationty. V laboratorním návodu pokusů k vzájemným reakcím kovů a jejich kationtů je uvedeno:

Pracovní postup

- I. Do kádinky s roztokem chloridu cínatého dáme granulku očištěného zinku, kádinku přikryjeme sklem a necháme stát. Na granulce zinku se vylučuje cín jako „cínový strom“.
- II. Do kádinky s roztokem dusičnanu stříbrného dáme očištěný měděný plíšek, kádinku přikryjeme sklem a necháme stát. Na měděném plíšku se vylučuje stříbro jako „stříbrný strom“.

(CERMAT)

max. 4 body

17 Na základě výchozího textu napište a vyčíslete rovnice popisující reakci v pokusu podle:

17.1 pracovního postupu I.

17.2 pracovního postupu II.

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 18

Některé sloučeniny dusíku se v každodenní praxi používají jako důležitá průmyslová hnojiva a jsou velmi často známy pod triviálními názvy jako ledky.

(CERMAT)

2 body

18 Ve které z následujících alternativ není sloučenině dusíku přiřazen správný triviální název?

- A) NaNO_3 – chilský ledek
- B) NH_4NO_3 – amonný ledek
- C) KNO_3 – argentinský ledek
- D) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ – vápenatý ledek

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 19

Při spalování hnědého uhlí v tepelných elektrárnách vznikají vedle oxidu uhličitého další plyny, které negativně působí na životní prostředí. Je to především oxid siřičitý, který se proto z kouřových plynů odstraňuje.

(CERMAT)

2 body

- 19 V kolika tunách kouřových plynů je obsaženo 780 kg síry, obsahují-li tyto plyny 1,5 % oxidu siřičitého?**

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 20

Při analýze neznámých roztoků chemických látek se jejich reakce orientačně určuje pomocí pH papírku.

(CERMAT)

2 body

- 20 Který z následujících vodných roztoků poskytne zásaditou reakci?**
- A) chlorid sodný
 - B) síran měďnatý
 - C) chlorid amonný
 - D) uhličitan sodný

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 21

Methan je nejjednodušší uhlovodík a je základní složkou zemního plynu. V molekule methanu (CH_4) jsou vazby k atomům vodíku orientovány do vrcholů *****.

(CERMAT)

max. 3 body

21 Na základě výchozího textu řešte následující úlohy:

21.1 Doplňte správně vynechané místo (*****) ve výchozím textu.

21.2 Napište rovnici reakce, která probíhá při dokonalém hoření methanu za přítomnosti kyslíku.

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 22

Při dělení ropy na jednotlivé složky se používá frakční destilace.

(CERMAT)

2 body

22 Podle čeho jsou uhlovodíky při frakční destilaci rozděleny?

- A) podle jejich hustoty
- B) podle jejich teploty tání
- C) podle jejich teploty varu
- D) podle jejich molekulové hmotnosti

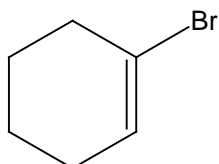
VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 23

Jednou z možností jak prokázat přítomnost dvojně vazby v neznámé sloučenině je reakce s bromem (například protřepání zkoumané látky s bromovou vodou).

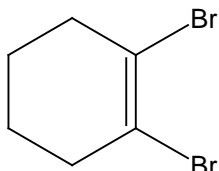
(CERMAT)

2 body

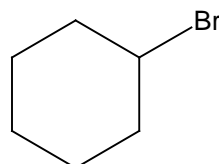
23 Který z následujících produktů je hlavním produktem reakce cyklohexenu s bromem?



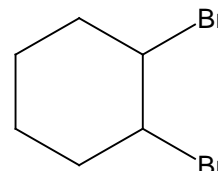
A)



B)



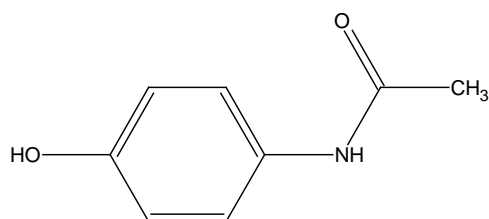
C)



D)

VÝCHOZÍ TEXT A VZOREC K ÚLOZE 24

Účinnou látkou léků Paralen nebo Panadol je paracetamol.



paracetamol

(CERMAT)

2 body

24 Jakou látku získáme kromě 4-aminofenolu hydrolyzou paracetamolu?

- A) aceton
- B) ethanol
- C) acetaldehyd
- D) kyselinu octovou

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 25

Katalytickou hydrogenací se získávají z olejů tuky v pevném skupenství. Během reakce se dvojná vazba mezi uhlíky mění na jednoduchou.

(CERMAT)

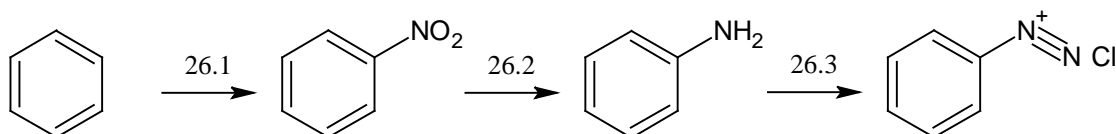
2 body

25 Katalytická hydrogenace je příkladem:

- A) adice.
- B) eliminace.
- C) přesmyku.
- D) substituce.

VÝCHOZÍ TEXT A CHEMICKÉ ROVNICE K ÚLOZE 26

Při výrobě některých barviv se používají diazoniové soli. V následujícím sledu reakcí je uvedena jedna z možných metod přípravy benzendiazonium-chloridu:



(CERMAT)

max. 3 body

26 Přiřaďte k jednotlivým reakcím (26.1–26.3) reakční činidla (A–E):

26.1 _____

26.2 _____

26.3 _____

- A) Zn , HCl
- B) NH_4OH , HCl
- C) HNO_3 , H_2SO_4
- D) NaNO_3 , NaOH
- E) NaNO_2 , HCl , $0-5^\circ\text{C}$

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 27

Fenol je ve vodě méně rozpustný než v roztoku hydroxidu sodného.

(CERMAT)

2 body

27 Která z následujících možností uvádí správné zdůvodnění rozpustnosti fenolu?

- A) Hydroxylové anionty snadněji tvoří vodíkové vazby s fenolem než s vodou.
- B) Hydroxid sodný reaguje s fenolem za vzniku hydrochinonu a ten je dobře rozpustný.
- C) Hydroxid sodný reaguje s fenolem za vzniku benzen-1,2-diolu a ten je dobře rozpustný.
- D) Hydroxid sodný reaguje s fenolem za vzniku fenolátu sodného, tato sůl je dobře rozpustná ve vodě.

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 28

Tepelným rozkladem mravenčanu sodného se průmyslově vyrábí sodná sůl důležité dikarboxylové kyseliny, která je vysoce toxická a používá se jako standard v analytické chemii.

(CERMAT)

2 body

28 Jaký je její triviální název?

- A) kyselina octová
- B) kyselina jablečná
- C) kyselina jantarová
- D) kyselina šťavelová

VÝCHOZÍ TEXT A CHEMICKÁ ROVNICE K ÚLOZE 29

Látka I. reaguje s chlorovodíkem, reakce probíhá podle Markovnikovova pravidla a vzniká produkt II.



(CERMAT)

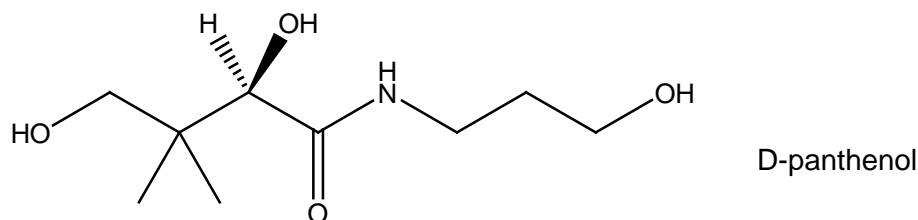
max. 3 body

29 Na základě výchozího textu řešte následující úlohy:

- 29.1 Napište racionální vzorec látky II.
29.2 Napište chemické názvy látek I. a II.

VÝCHOZÍ TEXT A VZOREC K ÚLOZE 30

Součástí mnoha kosmetických přípravků (například šamponů) a mastí je D-panthenol.



(CERMAT)

2 body

30 Které z následujících tvrzení o D-panthenolu je správné?

- A) Neotáčí rovinu polarizovaného světla.
B) Je to racemická směs dvou enantiomerů.
C) Není totožný se svým zrcadlovým obrazem.
D) Obsahuje ve své molekule dva asymetricky substituované uhlíky.

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 31

Cukrovka (diabetes mellitus) je porucha, při které tělo nedokáže hospodařit s glukózou, hlavním zdrojem energie pro všechny buňky lidského těla. Glukóza je rozváděna krví, z níž si buňky potřebné množství glukózy odebírají. Množství glukózy v krvi se nazývá glykemie a vyjadřuje se jako látková koncentrace glukózy v jednotkách mmol/l. U zdravého člověka se pohybuje v rozmezí 3,3 až 6 mmol/l. Získané výsledky glykemického stanovení udávají obsah glukózy v 1 dm³ krve.

(CERMAT)

2 body

31 Kolik gramů glukózy v 1 litru krve má pacient s glykemií 4,4 mmol/l?

(Výsledek zaokrouhlete na jedno desetinné místo.)

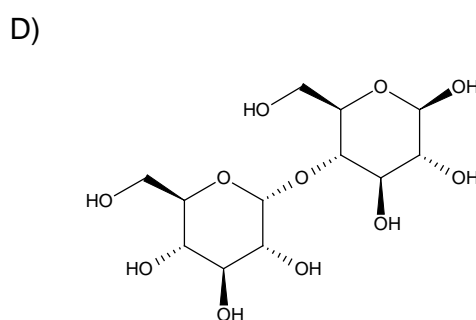
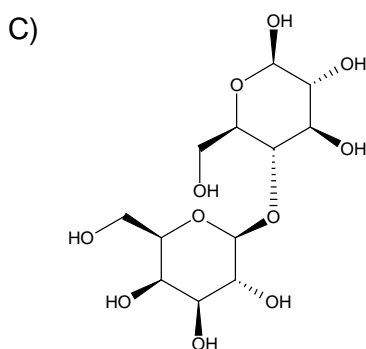
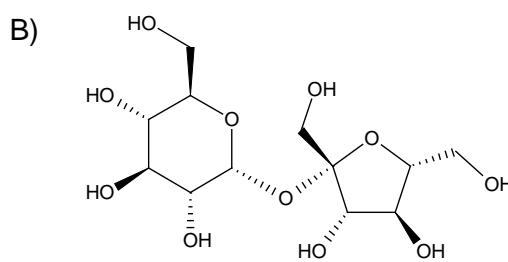
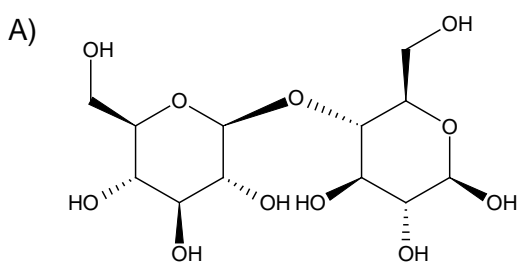
VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 32

Disacharidy můžeme rozdělit podle jejich reakce s Tollensovým činidlem na redukující a neredukující. Neredukující disacharidy s Tollensovým činidlem nereagují, protože obě jejich poloacetalové hydroxylové skupiny jsou obsazeny substituentem a nemohou se proto oxidovat.

(CERMAT)

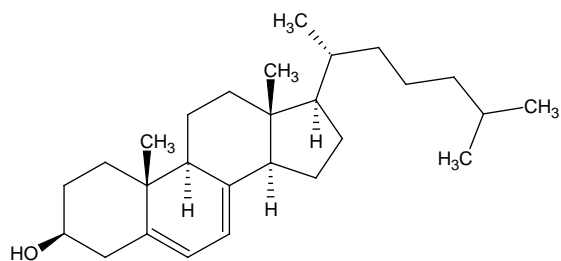
2 body

32 Která z následujících látek je neredukujícím disacharidem?



VÝCHOZÍ TEXT A VZOREC K ÚLOZE 33

Sloučenina na obrázku je provitamin D. V pokožce člověka vystavené slunečnímu záření se přeměňuje na vitamín D₃.



provitamin D

(CERMAT)

2 body

33 Provitamin D patří mezi:

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

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