

CHEMIE

CHM0D12C0T01

DIDAKTICKÝ TEST

Maximální bodové hodnocení: 83 bodů
Hranice úspěšnosti: 33 %

1 Základní informace k zadání zkoušky

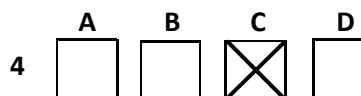
- Didaktický test obsahuje 33 úloh.
- Časový limit pro řešení didaktického testu je uveden na záznamovém archu.
- Povolené pomůcky: psací potřeby, Matematické, fyzikální a chemické tabulky a kalkulačka bez grafického režimu.
- U každé úlohy je uveden maximální počet bodů.
- U všech úloh/podúloh je právě jedna odpověď správná.
- Za nesprávnou nebo neuvedenou odpověď se body neodečítají.
- Odpovědi píšete 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

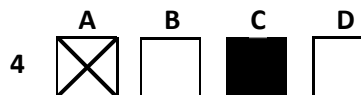
- Odpovědi zaznamenávejte modrou nebo černou propisovací tužkou, která píše dostatečně silně a nepřerušovaně.
- Hodnoceny budou pouze odpovědi uvedené v záznamovém archu.

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.



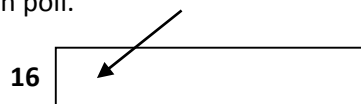
- Pokud budete chtít následně zvolit jinou odpověď, zabarvíte pečlivě původně zakřížkované pole a zvolenou odpověď vyznačíte křížkem do nového pole.



- 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 píšete čitelně do vyznačených bílých polí.

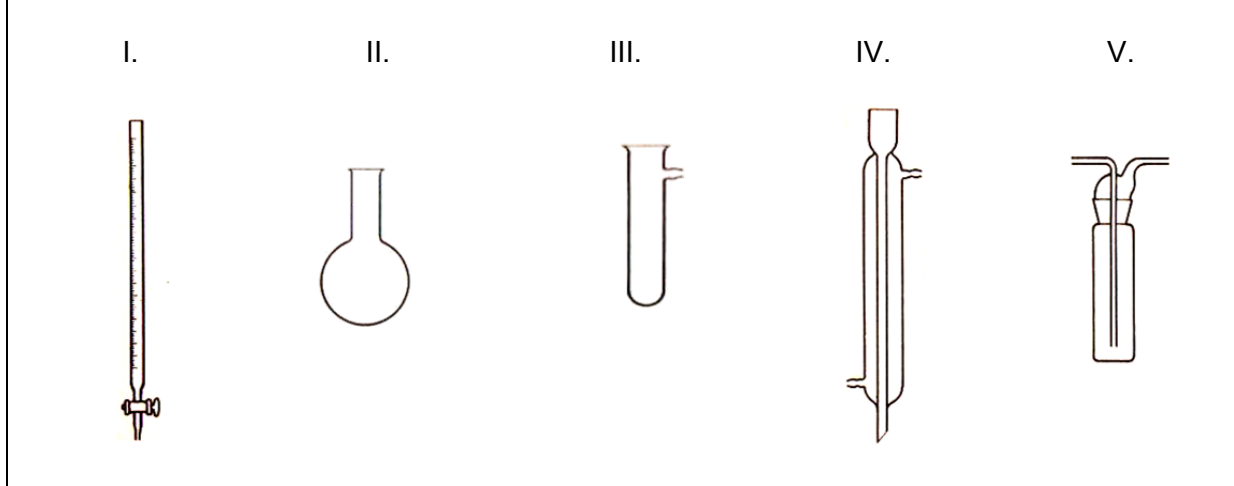


- Povoleno je psací i tiskací písmo a číslice.
- Při psaní odpovědi rozlišujte velká a malá písmena.
- Pokud budete chtít následně zvolit jinou odpověď, pak původní odpověď přeškrtněte a novou odpověď запиšte do stejného pole. Vaše odpověď nesmí přesáhnout hranice vyznačeného pole.

Testový sešit neotvírejte, počkejte na pokyn!

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 1

Destilace je metoda používaná pro čištění kapalných látek, dělení kapalných směsí o různém bodu varu a k odstraňování rozpouštědel z méně těkavých látek. Na obrázku je uvedeno chemické sklo používané v laboratoři.



(CERMAT)

2 body

1 Které z laboratorních pomůcek (I.–V.) jsou nezbytné pro sestavení jednoduché destilační aparatury?

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

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 2

Atom X má o jeden elektron a proton méně než atom vzácného plynu s plně obsazenými valenčními orbitaly.

(CERMAT)

2 body

2 Mezi které prvky zařadíme atom X?

- A) halogeny
- B) lanthanoidy
- C) vzácné plyny
- D) alkalické kovy

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 3

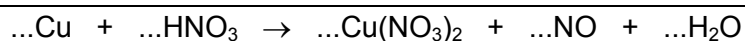
Dusičnan sodný se pod označením E 251 používá jako konzervační prostředek pro masné výrobky.

(CERMAT)

3 body

- 3** Kolik g vody je třeba na rozpuštění 90 g dusičnanu sodného, má-li mít jeho hmotnostní zlomek v roztoku hodnotu 0,08?

VÝCHOZÍ CHEMICKÁ ROVNICE K ÚLOZE 4



(CERMAT)

2 body

- 4** Jaké je správné pořadí (zleva doprava) stechiometrických koeficientů v upravené rovnici reakce mědi s kyselinou dusičnou?

- A) 2, 2, 2, 3, 4
- B) 2, 8, 4, 5, 2
- C) 3, 4, 2, 2, 2
- D) 3, 8, 3, 2, 4

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 5

Kationty H_3O^+ a NH_4^+ jsou součástí mnoha anorganických i organických sloučenin.

(CERMAT)

max. 3 body

5 Na základě výchozího textu řešte následující úkoly:

- 5.1 Napište, jaká je vaznost atomu kyslíku a atomu dusíku ve výše uvedených kationtech:
- 5.2 Napište, jak se nazývá netypicky vzniklá chemická vazba, která se nachází v obou kationtech:

VÝCHOZÍ TEXT A CHEMICKÁ ROVNICE K ÚLOZE 6

Při 700°C je dosaženo chemické rovnováhy v soustavě zapsané rovnicí:



Přímá reakce je silně endotermická.

(CERMAT)

2 body

6 Kterou z uvedených změn lze ovlivnit rovnovážné složení soustavy tak, aby se zvýšil výtěžek oxidu uhelnatého?

- A) zvýšit tlak
- B) snížit teplotu
- C) zvýšit teplotu
- D) odebrat ze směsi CO_2

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 7

Za laboratorní teploty 20 °C byl připraven roztok smísením 20 cm³ kyseliny chlorovodíkové o koncentraci 0,1 mol·dm⁻³ a 30 cm³ roztoku hydroxidu sodného o koncentraci 0,05 mol·dm⁻³.

(CERMAT)

3 body

7 Jaká je hodnota pH vzniklého roztoku?

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 8

Sloučenina NCl₅ nebyla nikdy pozorována, zatímco PCl₅ je běžná, komerčně dostupná látka.

(CERMAT)

2 body

8 Co je důvodem neexistence chloridu dusičného?

- A) příliš velký objem atomů chloru
- B) příliš vysoká elektronegativita dusíku
- C) nevhodná symetrie orbitalů atomů chloru
- D) nedostatek orbitalů vhodných pro vazbu na atomu dusíku

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 9

Nejznámější důkazová metoda v kriminalistice je tzv. Marshova zkouška. Používá se pro důkaz stop arsenu ve zkoumaném vzorku. Přítomný arsen se převede na arsan, ten se tepelně rozloží na vodík a kovový arsen, který na skle vytvoří charakteristické zrcátko.

(CERMAT)

2 body

9 O jakou chemickou reakci se při rozkladu arsanu jedná?

- A) redoxní
- B) substituční
- C) acidobazickou
- D) komplexotvornou

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 10

Některé látky při vzájemném styku bouřlivě reagují, děj je často exotermický.

(CERMAT)

max. 3 body

10 Přiřadte k chemickým látkám a roztokům (10.1–10.3) reaktanty z nabídky (A–E) tak, aby reakce mezi nimi byly bouřlivé a nebezpečné:

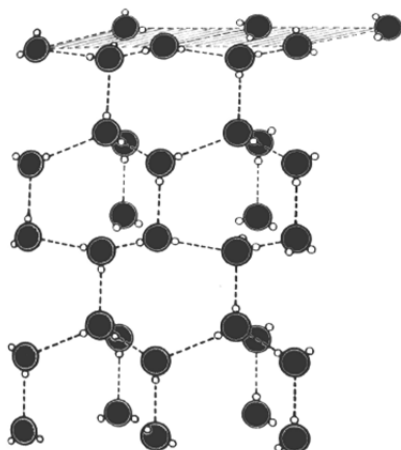
- 10.1 alkalické kovy _____
- 10.2 peroxid vodíku _____
- 10.3 koncentrovaná kyselina dusičná _____

- A) voda
- B) dusík
- C) kyslík
- D) organické látky
- E) oxid manganičitý

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 11

Na obrázku modelu krystalové mřížky lze pozorovat uspořádání molekul vody v ledu, které je popsáno čtyřmi tvrzeními I.–IV.:

- I. Každá molekula vody se pravidelně váže s dalšími šesti molekulami vodíkovými vazbami – O- -H- -O – .
- II. Každá molekula vody se pravidelně váže s dalšími čtyřmi molekulami vodíkovými vazbami – O- -H- -O – .
- III. Z uspořádání vyplývá, že led má větší hustotu než voda.
- IV. Molekuly vody vytváří objemné struktury se šestičlennými kruhy v prostoru a prázdnými dutinami.



(CERMAT)

2 body

11 Která z následujících tvrzení o modelu krystalové mřížky ledu jsou správná?

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

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 12

Postavení prvků v periodické tabulce umožňuje charakterizovat vlastnosti prvků i jejich sloučenin. Prvky 17. skupiny označujeme jako halogeny.

(CERMAT)

2 body

12 Které z následujících tvrzení o halogenech je nesprávné?

- A) Všechny halogeny jsou za normálních podmínek plyny.
- B) Elektronegativita klesá s rostoucím protonovým číslem.
- C) Sloučeniny halogenů s vodíkem nazýváme halogenovodíky.
- D) S rostoucím protonovým číslem roste bod tání, bod varu a hustota.

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 13

Síra se v uhlí nachází v pyritické formě a do spalin se dostává v podobě oxidu siřičitého. Oxid siřičitý lze převést na elementární síru reakcí se sulfanem.

(CERMAT)

max. 4 body

13 Na základě výchozího textu řešte následující úlohy:

- 13.1 Napište a vyčíslete rovnici reakce 4 molů FeS_2 s kyslíkem za vzniku oxidu železitého a siřičitého:
- 13.2 Napište a vyčíslete rovnici přeměny oxidu siřičitého na elementární síru:

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 14

Hliník tvoří 7–8 % zemské kůry, v přírodě se vyskytuje pouze ve sloučeninách. Pro své vynikající vlastnosti má široké využití v praxi.

(CERMAT)

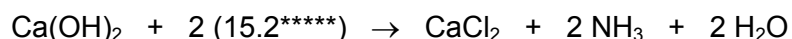
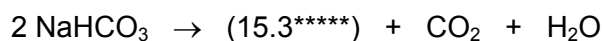
2 body

14 Které z následujících tvrzení o vlastnostech hliníku je nesprávné?

- A) Je to stříbrolesklý měkký kov.
- B) Je kujný, tažný a hoří oslnivým plamenem.
- C) Je to velmi špatný tepelný a elektrický vodič.
- D) Na vzduchu se pokrývá souvislou vrstvičkou oxidu a hydroxidu, která jej chrání proti korozi.

VÝCHOZÍ TEXT A CHEMICKÉ ROVNICE K ÚLOZE 15

Soda se průmyslově vyrábí ze solanky Solvayovým způsobem. Fáze výroby lze popsat následujícími chemickými rovnicemi:



(CERMAT)

max. 3 body

15 Napište vzorce tří sloučenin (15.1*****–15.3*****):

15.1 _____

15.2 _____

15.3 _____

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 16

Sodík reaguje s vodou za vzniku hydroxidu sodného.

(CERMAT)

2 body

16 Jaký objem vodíku za normálních podmínek vznikne reakcí 2 g sodíku s vodou?

- A) 0,97 dm³
- B) 1,95 dm³
- C) 2,04 dm³
- D) 2,53 dm³

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 17

Při průmyslové výrobě kovů jsou využívány chemické děje založené na redukčních pochodech, při kterých se jako redukovač používají nejen nekovy (například H₂, C), ale i kovy (například Mg, Fe, Al).

(CERMAT)

max. 4 body

17 Napište a vyčíslete rovnice, které vystihují průběh reakce přípravy železa redukcí oxidu železitého vodíkem (17.1) a přípravy titanu redukcí chloridu titaničitého hořčíkem (17.2):

17.1 _____

17.2 _____

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 18

Analýzou bylo zjištěno procentové složení neznámého vzorku: 28,2 % Ni a 71,8 % As.

(CERMAT)

2 body

18 Jaký je chemický vzorec neznámého vzorku?

- A) NiAs
- B) NiAs₂
- C) NiAs₄
- D) Ni₂As₅

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 19

V kvalitativní chemické analýze jsou důležité srážecí reakce.

(CERMAT)

2 body

19 Který z následujících roztoků soli bude reagovat s roztokem kyseliny chlorovodíkové za vzniku sraženiny?

- A) octan sodný
- B) síran měďnatý
- C) bromid vápenatý
- D) dusičnan stříbrný

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 20

Pro zobrazení struktury chemických sloučenin se používají molekulové modely.

(CERMAT)

max. 3 body

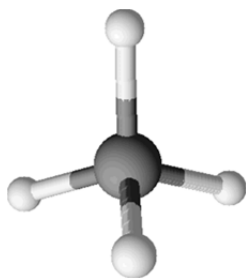
20 Přiřaďte molekulám chemických sloučenin (20.1–20.3) molekulový model jejich struktury z nabídnutých možností (A–E):

20.1 sulfan _____

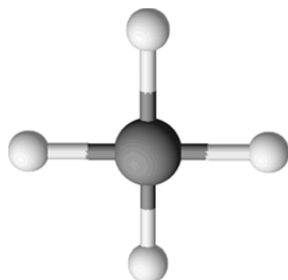
20.2 fluorid křemičitý _____

20.3 chlorid berylnatý _____

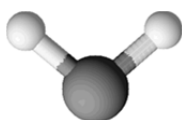
A)



B)



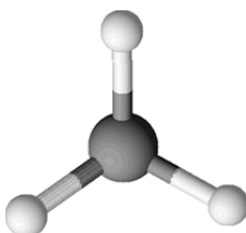
C)



D)



E)



VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 21

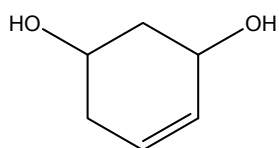
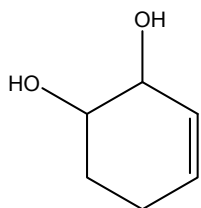
Významné organické sloučeniny, používané zejména jako suroviny pro přípravu různých sloučenin, jsou kyslíkaté deriváty uhlovodíků.

(CERMAT)

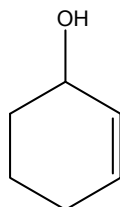
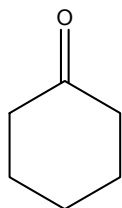
2 body

21 Které dva vzorce představují tentýž kyslíkatý derivát?

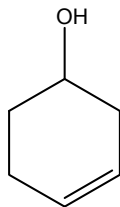
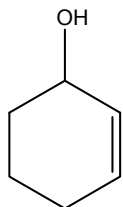
A)



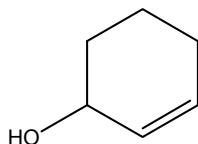
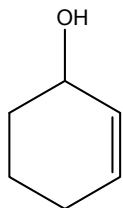
B)



C)



D)



VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 22

Reaktivita alkenů je dána přítomností dvojné vazby, na kterou se adují z anorganických sloučenin např. halogeny (s výjimkou fluoru) a halogenovodíky.

(CERMAT)

2 body

22 Která chemická sloučenina vzniká adicí chloru na cyklopenten?

- A) chlorcyklopentan
- B) 1-chlorcyklopenten
- C) 1,2-dichlorcyklopentan
- D) 1,2-dichlorcyklopent-1-en

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 23

Neznámá látka má sumární vzorec C_4H_8 a neobsahuje žádnou násobnou vazbu.

(CERMAT)

max. 4 body

23 Nakreslete dva izomerní vzorce (23.1) a (23.2) výše uvedené látky a obě látky pojmenujte:

23.1 _____

23.2 _____

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 24

Důkazem bazického charakteru anilinu je, že reaguje s kyselinami. Produkt reakce se na rozdíl od anilinu rozpouští ve vodě.

(CERMAT)

2 body

24 Která z následujících možností vysvětluje změnu rozpustnosti?

- A) H_2SO_4 reaguje s anilinem za vzniku diazoniové soli.
- B) H_2SO_4 reaguje s anilinem za vzniku 3-sulfoanilinu a ten je dobře rozpustný.
- C) H_2SO_4 reaguje s anilinem za vzniku 4-sulfoanilinu a ten je dobře rozpustný.
- D) H_2SO_4 reaguje s anilinem za vzniku soli (fenylamonium-hydrogen-sulfátu, anilinium-hydrogensulfátu), která je rozpustná ve vodě.

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 25

Substituenty vázané na benzenovém jádře ovlivňují rozložení elektronové hustoty na aromatickém jádře, a tím řídí průběh další reakce.

(CERMAT)

max. 4 body

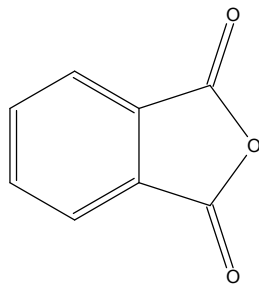
25 Nakreslete vzorce produktů nitrace brombenzenu (25.1) a sulfonace toluenu (25.2) do prvního stupně:

25.1 _____

25.2 _____

VÝCHOZÍ TEXT A VZOREC K ÚLOZE 26

Organická sloučenina je zapsána vzorcem:



(CERMAT)

2 body

26 Mezi které z následujících typů látek patří organická sloučenina znázorněná výchozím vzorcem?

- A) estery
- B) ketony
- C) anhydridy
- D) karboxylové kyseliny

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 27

V laboratoři byla provedena reakce kyseliny octové s ethanolem při vyšší teplotě a za přidání malého množství koncentrované kyseliny sírové. Vzniklý produkt má charakteristickou vůni.

(CERMAT)

max. 3 body

27 Na základě výchozího textu řešte následující úkoly:

- 27.1 Napište rovnici reakce a uveďte chemický název vzniklého voňavého produktu:
- 27.2 Napište, jakou funkci plní v uvedené reakci kyselina sírová:

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 28

Suroviny využívané v organické chemii i v energetickém průmyslu dělíme na fosilní a recentní. Fosilní suroviny vznikaly geochemickými procesy v průběhu milionů let, recentní se stále tvoří.

(CERMAT)

2 body

28 Která z následujících možností uvádí pouze fosilní zdroje energie?

- A) biomasa, uhlí, dřevo
- B) uhlí, ropa, zemní plyn
- C) dřevo, ropa, řepka olejka
- D) brambory, biomasa, dřevo

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 29

Katalytickou dehydrogenací ethylbenzenu se vyrábí styren, který se dále zpracovává na polystyren.

(CERMAT)

2 body

29 Katalytická dehydrogenace je příkladem:

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

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 30

Reakce v organické chemii se klasifikují podle mechanismů, kterými probíhají.

(CERMAT)

max. 3 body

30 Přiřadte k jednotlivým reakcím (30.1–30.3) typ mechanismu (A–E), kterým probíhají:

- 30.1 nitrace benzenu _____
- 30.2 reakce acetylenu s chlorovodíkem _____
- 30.3 fotochemická chlorace methanu _____

- A) přesmyk
- B) eliminace
- C) adice elektrofilní
- D) substituce radikálová
- E) substituce elektrofilní

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 31

Kyselina deoxyribonukleová DNA a kyselina ribonukleová RNA mají ve své struktuře uloženou genetickou informaci, podle níž organismus buduje své tělo. Nukleové kyseliny DNA a RNA se významně liší ve své sacharidové části.

(CERMAT)

2 body

31 Jaký je jeden ze základních strukturních rozdílů mezi DNA a RNA?

- A) Sacharidové jednotky RNA jsou tvořeny glukosou, u DNA deoxyglukosou.
- B) Sacharidové jednotky DNA obsahují o jeden atom kyslíku méně než u RNA.
- C) Sacharidové jednotky RNA obsahují D-ribulosu, která je odolná vůči hydrolyze.
- D) Sacharidové jednotky RNA vytváří dvoušroubovice, u DNA dvoušroubovice netvoří.

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 32

V laboratoři byly zkoumány proteolytické enzymy obsažené v kiwi:

1. Na ztuhlou želatinu (bílkovinu) byl položen plátek čerstvého kiwi. Želatina pod čerstvým kiwi časem zkapalněla.
2. Na ztuhlou želatinu (bílkovinu) byl položen plátek vařeného kiwi. Želatina pod uvařeným kiwi zůstala beze změny.

(CERMAT)

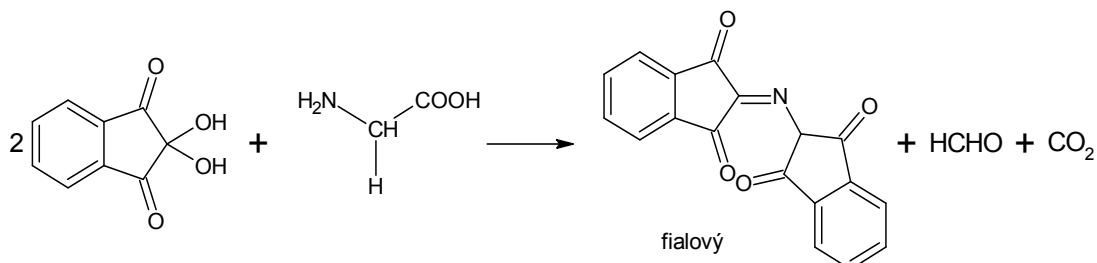
2 body

32 Kterou vlastnost enzymů tyto dva pokusy ověřily?

- A) enzymy jsou selektivní
- B) enzymy lze denaturovat
- C) enzymy jsou biokatalyzátory
- D) účinnost enzymů závisí na pH

VÝCHOZÍ TEXT A CHEMICKÁ ROVNICE K ÚLOZE 33

Ve 100 ml vzorku bylo stanovováno množství glycinu pomocí ninhydrinové reakce. Reakci ninhydrinu s glycinem popisuje rovnice:



Předpokládáme, že objem roztoku se při reakci nezměnil. Koncentrace fialového produktu ninhydrinové reakce byla stanovena spektrofotometricky na $1,20 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.

(CERMAT)

max. 3 body

33 Vypočítejte hmotnost glycinu obsaženého ve 100 ml vzorku:

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