

CHEMIE

CHMOD11C0T05

DIDAKTICKÝ TEST

Maximální bodové hodnocení: 77 bodů
Hranice úspěšnosti: 33 %

1 Základní informace k zadání zkoušky

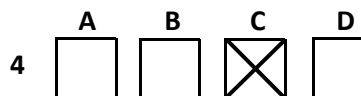
- Didaktický test obsahuje 33 úloh.
- Časový limit pro řešení didaktického testu je uveden na záznamovém archu.
- **Povolené pomůcky:** psací potřeby, Matematické, fyzikální a chemické tabulky a kalkulačtor bez grafického režimu.
- U každé úlohy je uveden maximální počet bodů.
- U všech úloh/podúloh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

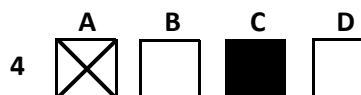
- Odpovědi zaznamenávejte **modrou nebo černou** propisovací tužkou, která píše dostatečně silně a nepřerušovaně.
- Hodnoceny budou **pouze odpovědi uvedené v záznamovém archu**.

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.



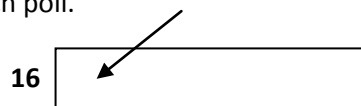
- Pokud budete chtít následně zvolit jinou odpověď, zabarvete pečlivě původně zakřížkované pole a zvolenou odpověď vyznačíte křížkem do nového pole.



- 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 odpovědí rozlišujte **velká a malá písmena**.
- Pokud budete chtít následně zvolit jinou odpověď, pak původní odpověď přeškrtnete a novou odpověď запиšete 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 Ve které alternativě jsou uvedeny částice se stejným počtem elektronů?

- A) ${}_{19}\text{K}^+$, ${}_{20}\text{Ca}^{2+}$, ${}_{17}\text{Cl}$
- B) ${}_{17}\text{Cl}^-$, ${}_{18}\text{Ar}$, ${}_{19}\text{K}^+$
- C) ${}_{26}\text{Fe}^{3+}$, ${}_{30}\text{Zn}^{2+}$, ${}_{29}\text{Cu}^{2+}$
- D) ${}_{9}\text{F}$, ${}_{10}\text{Ne}$, ${}_{11}\text{Na}^+$

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 2

Vazebné síly, které působí mezi atomy, jsou dány společným sdílením nebo předáváním vazebných elektronů příslušnými částicemi. Schopnost poutat vazebné elektrony je určena atomovou elektronegativitou značenou symbolem X.

(CERMAT)

max. 3 body

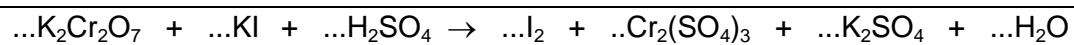
2 Jaký je typ chemických vazeb v molekule chlorovodíku (2.1), methanu (2.2) a v oxidu vápenatém (2.3)?

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 6?

- A) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- B) KI
- C) I_2
- D) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$

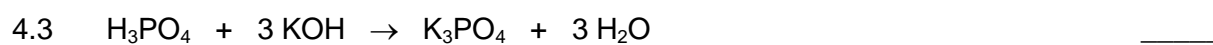
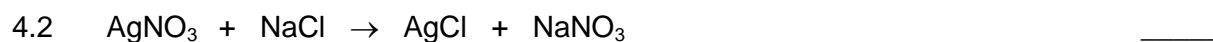
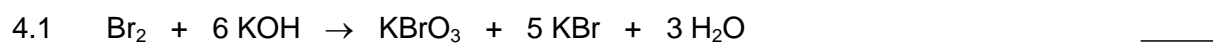
VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 4

Chemické reakce se třídí podle několika kritérií. Jedním z nich je mechanismus průběhu reakce.

(CERMAT)

max. 3 body

4 Přiřadte k jednotlivým rovnicím chemických reakcí (4.1–4.3) děj (A–E), který je jimi popsán:



- A) substituce
- B) neutralizace
- C) srážecí reakce
- D) komplexotvorné reakce
- E) disproportionační reakce

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 5

Součástí perlivých nápojů je oxid uhličitý, který působí v organismu přechodné zlepšení nálady.

(CERMAT)

2 body

5 Jaké bude pH perlivé vody běžně dostupné v obchodě?

- A) rovno 7
- B) větší než 7
- C) menší než 7
- D) nelze určit

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 6

Valenční elektrony v orbitalech atomu znázorňují rámečkové diagramy.

(CERMAT)

2 body

6 Který ze zápisů elektronové konfigurace je správný pro atom manganu?

- A) ${}_{25}\text{Mn}$ $[\text{}_{18}\text{Ar}]$ 3d

↑↓	↑↓	↑		
----	----	---	--	--

 4s

↑↓

- B) ${}_{25}\text{Mn}$ $[\text{}_{36}\text{Kr}]$ 3d

↑	↑	↑	↑	↑
---	---	---	---	---

 4s

↑↓

- C) ${}_{25}\text{Mn}$ $[\text{}_{18}\text{Ar}]$ 3d

↑	↑	↑	↑	↑
---	---	---	---	---

 4s

↑↓

- D) ${}_{25}\text{Mn}$ $[\text{}_{36}\text{Kr}]$ 3d

↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓
----	----	----	----	----

 4s

↑↓

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 7

Filtrací se oddělují pevné částice z kapaliny nebo plynu. Příkladem praktického využití tohoto separačního procesu je písková filtrace využívaná v zahradních bazénech.

(CERMAT)

2 body

7 Jaké pomůcky jsou potřebné k provedení filtrace v laboratoři?

- A) nálevka, varná baňka, chladič
- B) nálevka, filtrační papír, kádinka
- C) dělicí nálevka, filtrační kruh, alonž
- D) jímací baňka, chladič, Erlenmayerova baňka

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 8

V chemické laboratoři neutralizujeme 1000 cm^3 roztoku NaOH o molární koncentraci $2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ roztokem 64% kyseliny dusičné ($\rho = 1,3866 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$).

(CERMAT)

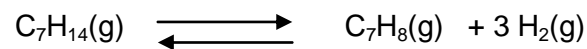
2 body

8 Kolik cm^3 této kyseliny dusičné budeme potřebovat ke zneutralizování uvedeného roztoku NaOH?

- A) 142
- B) 150
- C) 197
- D) 250

VÝCHOZÍ TEXT A CHEMICKÁ ROVNICE K ÚLOZE 9

K výrobě toluenu, důležité látky organické chemie, se využívá methylocyklohexan. Princip výroby můžeme popsat rovnicí:



(CERMAT)

2 body

9 Jak lze vyjádřit pomocí rovnovážných koncentrací rovnovážnou konstantu této reakce?

A)
$$K_c = \frac{3[\text{H}_2] + [\text{C}_7\text{H}_8]}{[\text{C}_7\text{H}_{14}]}$$

B)
$$K_c = \frac{[\text{C}_7\text{H}_{14}]}{3[\text{H}_2] + [\text{C}_7\text{H}_8]}$$

C)
$$K_c = \frac{[\text{C}_7\text{H}_{14}]}{[\text{H}_2]^3 \cdot [\text{C}_7\text{H}_8]}$$

D)
$$K_c = \frac{[\text{H}_2]^3 \cdot [\text{C}_7\text{H}_8]}{[\text{C}_7\text{H}_{14}]}$$

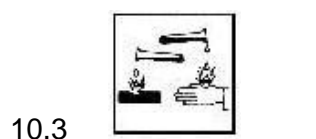
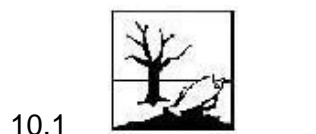
VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 10

V chemických laboratořích se používají bezpečnostní symboly, které vyjadřují důležité vlastnosti chemikálií.

(CERMAT)

max. 3 body

10 Přiřadte ke každému grafickému výstražnému symbolu (10.1–10.3) jeho význam z nabídnutých možností (A–E):



- A) Po styku s živou tkání mohou způsobit její zničení.
- B) Mohou exotermně reagovat i bez přístupu kyslíku za rychlého vývinu plynu.
- C) Mohou se samovolně zahřívat a vznítit při styku se vzduchem za pokojové teploty.
- D) Po proniknutí do životního prostředí představují nebo mohou představovat okamžité nebezpečí nebo opožděné nebezpečí.
- E) Po vdechnutí, požití nebo proniknutí kůží mohou i ve velmi malém množství způsobit akutní nebo chronické poškození zdraví nebo smrt.

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 11

Hodnoty oxidačních čísel prvků ve sloučenině jsou důležité pro určení jejího správného vzorce a názvu. Přechodné prvky mohou vystupovat ve sloučeninách v různých oxidačních číslech.

(CERMAT)

2 body

11 Ve které z dvojic sloučenin jsou oxidační čísla atomů přechodných prvků stejná?

- A) HgCl_2 , AgNO_3
- B) Au_2Cl_6 , $\text{Na}_3[\text{CoCl}_6]$
- C) K_2MnO_4 , Cr_2O_3
- D) TiO_2 , NiSO_4

VÝCHOZÍ TEXT 12

Při přípravě sloučenin železa v chemické laboratoři bylo použito jako výchozí látka elementární železo. Působením H_2SO_4 vznikl síran železnatý (12.1****), jeho reakcí s $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ jsme získali síran amonno-železnatý (12.2****). Reakcí vzniklé látky (12.2) s roztokem KCN vzniká komplexní sloučenina hexakyno-železnatan draselný (12.3****).

(CERMAT)

max. 3 body

12 Napište vzorce třech sloučenin železa (12.1****–12.3****):

12.1 _____

12.2 _____

12.3 _____

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 13

Vápenná malta je směs vápna, písku a vody. Podstatou jejího tuhnutí je reakce se vzdušným oxidem uhličitým.

(CERMAT)

2 body

- 13** Kolik dm^3 oxidu uhličitého je třeba na tvrdnutí malty, jestliže obsahuje 25 kg hydroxidu vápenatého?

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 14

Velikost atomových poloměrů a počet valenčních elektronů alkalických kovů a kovů alkalických zemin vysvětluje, proč jsou s-prvky nejreaktivnějšími kovy.

(CERMAT)

max. 4 body

- 14** Napište a vyčíslete rovnici reakce draslíku s vodou (14.1) a vápníku s vodou (14.2):

14.1 _____

14.2 _____

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 15

Baryum patří mezi těžké kovy a jeho rozpustné sloučeniny jsou prudce jedovaté. Síran barnatý se přesto využívá v klinické praxi jako kontrastní rentgenová látka.

(CERMAT)

2 body

15 Proč nedochází při použití síranu barnatého k otravám lidského organismu?

- A) Síran barnatý je nerozpustný v HCl.
- B) Síran barnatý je v žaludku neutralizován.
- C) Síran barnatý je podáván jako olejová suspenze.
- D) Síran barnatý je podáván ve velmi malých koncentracích.

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 16

Fyzikální vlastnosti přechodných kovů jsou určeny valenčními elektrony v neúplně zaplněných orbitalech d. Elektrony u prvků s plně obsazenými orbitaly (n-1) d se na kovové vazbě podílejí jen málo.

(CERMAT)

2 body

16 Které tvrzení o přechodných kovech je nesprávné?

- A) Mají vysoké teploty tání a varu.
- B) Ve sloučeninách dosahují různých oxidačních čísel.
- C) Jsou tvrdé, jejich slitiny jsou pevné, mechanicky odolné.
- D) Ionty a sloučeniny jsou barevné, protože nedochází k přechodům d-elektronů mezi energeticky blízkými orbitaly.

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 17

Soli bezkyslíkatých kyselin a oxokyselin reagují s jinými halogeny podle určitých pravidel.

(CERMAT)

max. 4 body

- 17 Napište a vyčíste rovnice, které vystihují průběh reakce jodidu draselného s bromem (17.1) a bromičnanu draselného s jodem (17.2):

17.1 _____

17.2 _____

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 18

Ozon vzniká při elektrických výbojích nebo působením krátkovlnného ultrafialového záření na molekuly kyslíku. Je však nestálý a rozkládá se, uvolňují se atomy kyslíku, a proto má ozon oxidační účinky. Rozklad ozonu urychlují některé chemické sloučeniny a radikály.

(CERMAT)

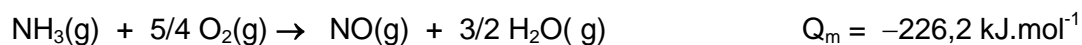
2 body

- 18 Ve které z následujících alternativ je uvedena skupina látek, které se nepodílejí na rozkladu molekul ozonu?

- A) H_2O , O_2 , Kr
- B) NO_2 , NO, CH_4
- C) NO_2 , CCl_4 , N_2O
- D) CCl_2F_2 , CH_3CCl_3

VÝCHOZÍ TEXT A CHEMICKÁ ROVNICE K ÚLOZE 19

Jednou z fází výroby kyseliny dusičné je reakce, kterou vystihuje termochemická rovnice:



(CERMAT)

2 body

19 Kolik tepla se uvolní při zpracování 10 m³ amoniaku?

$$(V_m = 22,4 \text{ dm}^3\cdot\text{mol}^{-1})$$

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 20

Slitiny vznikají sléváním nebo mísením dvou nebo více kovů. Vlastnostmi se vesměs liší od čistých kovů. Fyzikální a chemické vlastnosti slitin jsou lepší, a proto mají velké využití v technické praxi.

(CERMAT)

2 body

20 Jaký je správný název a složení slitiny?

- A) dural – Cu + Sn
- B) bronz – Cu + Pb
- C) liteřina – Pb + Zn
- D) mosaz – Cu + Zn

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 21

Ethanol může být za zvýšené teploty oxidován vzdušným kyslíkem. V laboratoři lze reakci provést vložením rozžhaveného platinového drátku do směsi nasycených par ethanolu se vzdušným kyslíkem. Průběh reakce je indikován střídavým rozsvěcováním a zhasněním drátku.

(CERMAT)

max. 3 body

21 Na základě výchozího textu řešte následující úlohy:

- 21.1 Jakou funkci má v popsané reakci platinový drátek?
21.2 Které organické sloučeniny mohou být produktem reakce?

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 22

Aby chemická látka patřila mezi aromatické sloučeniny, musí splňovat podmínky aromaticity.

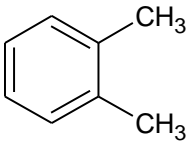
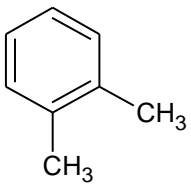
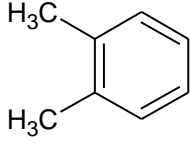
(CERMAT)

2 body

22 Která z uvedených variant nesplňuje podmínky aromaticity?

- A) Atomy cyklické molekuly musí ležet v rovině.
B) Musí existovat alespoň dvě rezonanční struktury této molekuly.
C) Molekula musí obsahovat systém konjugovaných dvojných vazeb.
D) Pro počet π -elektronů musí platit pravidlo $4n+2$, kde n je nula nebo celé číslo.

VÝCHOZÍ TEXT A VZORCE K ÚLOZE 23

V tabulce jsou uvedeny tři vzorce organických sloučenin.		
I.	II.	III.
		

(CERMAT)

2 body

23 Představují uvedené vzorce tutéž sloučeninu?

- A) Pouze vzorce I. a II.
- B) Pouze vzorce I. a III.
- C) Ne, každý ze vzorců náleží jiné sloučenině.
- D) Všechny vzorce představují tutéž sloučeninu.

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 24

Průběh reakcí lze zapsat reakčními schémata, kde nebývají zachována platná pravidla pro chemické reakce (levá strana nemusí odpovídat pravé).

(CERMAT)

2 body

24 Ve kterém z uvedených schémat je správně přiřazen produkt k výchozím látkám?

- A) $R-OH + Na \rightarrow$ uhlovodík
- B) $R-CH_2OH + O_2 \rightarrow$ keton
- C) $CH_3CHO + CH_3OH \rightarrow$ poloacetal
- D) $(R)_3N + R-Cl \rightarrow$ trialkylamoniová sůl

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 25

Objemový zlomek ethanolu v alkoholickém nápoji o objemu 250 cm^3 je 42 %. Hustota ethanolu je $0,79 \text{ g.cm}^3$.

(CERMAT)

2 body

25 Kolik molekul ethanolu je obsaženo v nápoji?

- A) $1,086 \cdot 10^{24}$
- B) $2,172 \cdot 10^{24}$
- C) $4,344 \cdot 10^{24}$
- D) $8,688 \cdot 10^{24}$

VÝCHOZÍ TEXT A VZORCE K ÚLOZE 26

Deriváty uhlovodíků můžeme zapsat pomocí obecných vzorců:		
26.1	26.2	26.3
$\begin{array}{c} \text{R} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\text{R}_1-\text{O}-\text{R}_2$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{HC}-\text{OH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$

(CERMAT)

max. 3 body

26 Přiřadte k jednotlivým vzorcům derivátů uhlovodíků (26.1–26.3) správné názvy z nabídky (A–E):

26.1 _____

26.2 _____

26.3 _____

- A) ether
- B) keton
- C) aldehyd
- D) anhydrid
- E) aminokyselina

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 27

Pro aromatické uhlovodíky je charakteristickou reakcí elektrofilní substituce.

(CERMAT)

2 body

27 Do jaké polohy bude přednostně probíhat halogenace toluenu?

- A) ortho-, para-
- B) ortho-, meta-
- C) para-, meta-
- D) pouze para-

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 28

Vlastnosti organických sloučenin závisí na způsobu a pořadí atomů, v jakém jsou spolu spojeny, liší se konstitucí. Konstitučními izomery jsou např. butan-1-ol a diethylether.

(CERMAT)

2 body

28 O jaký typ izomerie se jedná?

- A) funkční
- B) optické
- C) polohové
- D) geometrické cis/trans

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 29

Kyselina mléčná, ftalanhydrid a kyselina trichloroctová jsou deriváty karboxylových kyselin.

(CERMAT)

max. 3 body

29 Napište, které z uvedených látek jsou substitučními (29.1) a které funkčními (29.2) deriváty příslušné kyseliny:

29.1 _____

29.2 _____

VÝCHOZÍ TEXT A VZOREC K ÚLOZE 30

Vodný roztok 2-hydroxypropanové kyseliny, vložený do polarimetru, neotáčí rovinu polarizovaného světla.

(CERMAT)

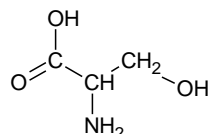
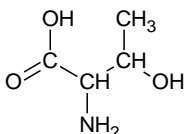
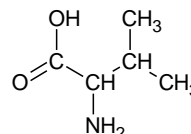
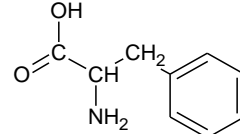
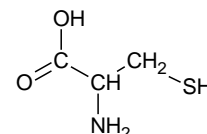
2 body

30 Která z možností vysvětluje uvedenou vlastnost kyseliny?

- A) Kyselina netvoří optické antipody.
- B) Jde o vodný roztok kyseliny D-mléčné.
- C) V molekule kyseliny není asymetrický uhlíkový atom.
- D) Jde o racemickou směs optických antipodů této kyseliny.

VÝCHOZÍ TEXT A TABULKA K ÚLOZE 31

Aminokyselina je v chemii obecně jakákoli molekula obsahující karboxylovou a aminovou funkční skupinu. Aminokyseliny můžeme dělit na nepolární (postranním řetězcem je uhlovodíkový zbytek) a polární (obsahují v postranním řetězci další polární funkční skupinu).

I.	II.	III.	IV.	V.
				

(CERMAT)

2 body

31 Z nabídky (I.–V.) v tabulce vyberte všechny polární aminokyseliny:

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 32

V lidském organismu dochází k celé řadě metabolických přeměn látek. Jednou z nich je katabolismus bílkovin.

(CERMAT)

2 body

32 Která z následujících látek je jeho konečným produktem?

- A) močovina
- B) kyselina močová
- C) kyselina glutamová
- D) kyselina nikotinová

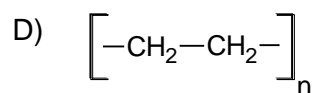
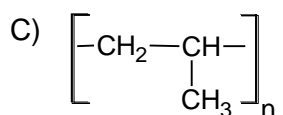
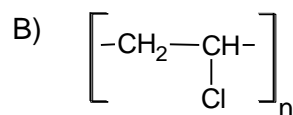
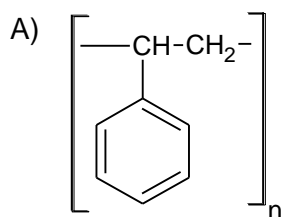
VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 33

Syntetické polymery jsou makromolekulární sloučeniny, které obsahují jednotky zvané mer. Prostorové uspořádání stavebních jednotek v řetězcích a řetězců rozhoduje o jejich vlastnostech.

(CERMAT)

2 body

33 Který ze zápisů vystihuje polymer označovaný jako PE?



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