

CHEMIE

CHIOD11COT01

DIDAKTICKÝ TEST

ILUSTRAČNÍ TEST

Maximální bodové hodnocení: 78 bodů
Hranice úspěšnosti: 33 %

1 Základní informace k zadání zkoušky

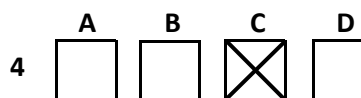
- Didaktický test obsahuje 33 úloh.
- Časový limit pro řešení didaktického testu je 90 minut.
- **Povolené pomůcky:** psací potřeby, Matematické, fyzikální a chemické tabulky a kalkulačtor bez grafického režimu, měřítko.
- U každé úlohy je uveden maximální počet bodů.
- U všech úloh/podúloh je právě 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

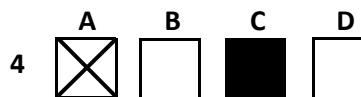
- Odpovědi zaznamenávejte **modrou nebo černou** propisovací tužkou, která píše dostatečně silně a nepřerušovaně.
- Hodnoceny budou **pouze odpovědi uvedené v záznamovém archu.**

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.



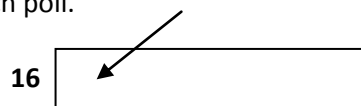
- Pokud budete chtít následně zvolit jinou odpověď, zabarvete pečlivě původně zakřížkované pole a zvolenou odpověď vyznačíte křížkem do nového pole.



- Jakýkoli jiný způsob záznamu odpovědí 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!

© Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, 2011

Test i příslušný klíč správných řešení jsou do okamžiku uvolnění testu k volnému užití, tj. do 10. února 2011, určeny výhradně středním školám, a to pro účely zkušební testování jejich žáků ve škole. Jakékoli zveřejnění či užití obsahu tohoto testu či příslušného klíče správných řešení, jakož i kterékoli jejich části v rozporu s tímto určením, bude považováno za porušení zákona č. 121/2000 Sb. v platném znění (autorský zákon).

2 body

1 Chladicí směs obsahuje 20 g ledu a 10 g vody.

Jaké je celkové látkové množství vody ve směsi?

[$A_r(\text{H}) = 1$; $A_r(\text{O}) = 16$]

- A) 0,56 mol
- B) 0,60 mol
- C) 1,11 mol
- D) 1,67 mol

2 body

2 S využitím stavové rovnice pro ideální plyn vyberte správné tvrzení o molární hmotnosti a molárním objemu:

- A) Hodnota molární hmotnosti závisí na objemu soustavy, čím větší objem soustavy, tím větší hodnota M .
- B) Hodnota molárního objemu závisí na tlaku v soustavě, čím větší tlak v soustavě, tím menší hodnota V_m .
- C) Hodnota molární hmotnosti závisí na teplotě soustavy, čím vyšší teplota soustavy, tím menší hodnota M .
- D) Hodnota molárního objemu závisí na teplotě soustavy, čím vyšší teplota soustavy, tím menší hodnota V_m .

3 body

3 Jaký objem v dm^3 zaujímá 26 g fluoridu křemičitého ($t_v = 65\text{ °C}$) za normálních podmínek (tlak 101 325 Pa a teplota 0 °C)?

[$A_r(\text{F}) = 19$; $A_r(\text{Si}) = 28$]

2 body

- 4 Elektronový v atomu zaplňují určité oblasti prostoru, které označujeme jako orbitály.

Které z následujících tvrzení o orbitalu 4p je správné?

- A) Schematicky je znázorňován jako koule.
- B) Je plně určen hlavním kvantovým číslem $n = 4$.
- C) Jeden z orbitalů 4p může obsahovat nejvýše 2 elektrony.
- D) Je jedním ze tří orbitalů s vedlejším kvantovým číslem 2.

2 body

- 5 Elektronová konfigurace atomu prvku odpovídá výstavbovému principu, Hundovu pravidlu a Pauliho principu.

Která z uvedených konfigurací odpovídá atomu prvku v základním stavu?

- A) Ca ($Z = 20$) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 4p^1$
- B) Ti ($Z = 22$) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$
- C) Ni ($Z = 28$) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$
- D) Br ($Z = 35$) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 6

Jaderným palivem v atomových elektrárnách je izotop uranu 235, který se přeměňuje na jiná jádra. Jedním z nich je nestabilní izotop aktinia 227 ($Z = 89$). Jeho rozpadem β vzniká izotop prvku (6.1*****) s protonovým číslem (6.2*****) a hmotnostním číslem (6.3*****).

(CERMAT)

max. 3 body

- 6 **Doplňte správné údaje na vynechaná místa ve výchozím textu (6.1*****-6.3*****):**

- 6.1 izotop prvku _____
- 6.2 protonové číslo _____
- 6.3 hmotnostní číslo _____

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 7

Bezbarvá kapalina s příjemnou ovocnou vůní má vzorec $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$. Molekula této látky obsahuje (7.1*****) nepolárních vazeb, (7.2*****) polárních vazeb a (7.3*****) iontových vazeb.

(CERMAT)

max. 3 body

7 Doplňte správné údaje na vynechaná místa ve výchozím textu (7.1*****-7.3*****):

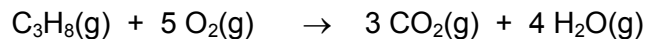
7.1 nepolární vazby _____

7.2 polární vazby _____

7.3 iontové vazby _____

VÝCHOZÍ CHEMICKÁ ROVNICE K ÚLOZE 8

Chemická reakce je zapsána následující rovnicí:



(CERMAT)

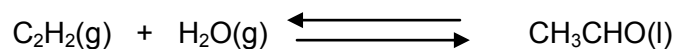
2 body

8 Které z následujících tvrzení o uvedené reakci je správné?

- A) Reakce je acidobazická a exotermická.
- B) Reakce je oxidačně-redukční a endotermická.
- C) Produkty reakce vznikají v poměru látkových množství 3:4.
- D) Výchozí látky reakce reagují v poměru látkových množství 3:5.

VÝCHOZÍ TEXT A CHEMICKÁ ROVNICE K ÚLOZE 9

Ethanal (acetaldehyd), důležitá látka organické chemie, se často vyrábí hydratací ethynu (acetyleny):



(CERMAT)

2 body

9 Který z následujících vztahů odpovídá rovnovážné konstantě dané reakce?

A)
$$K_c = \frac{[\text{CH}_3\text{CHO}]}{[\text{H}_2\text{O}] \cdot [\text{C}_2\text{H}_2]}$$

B)
$$K_c = \frac{[\text{H}_2\text{O}] + [\text{C}_2\text{H}_2]}{[\text{CH}_3\text{CHO}]}$$

C)
$$K_c = \frac{[\text{H}_2\text{O}] \cdot [\text{C}_2\text{H}_2]}{[\text{CH}_3\text{CHO}]}$$

D)
$$K_c = \frac{[\text{CH}_3\text{CHO}]}{[\text{H}_2\text{O}] + [\text{C}_2\text{H}_2]}$$

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 10

Redoxní systémy – oxidovaná a redukována forma dané látky – mají větší či menší snahu se oxidovat nebo redukovat. Tuto snahu kvantitativně vyjadřuje standardní elektrodový potenciál redoxního systému. Znáte následující hodnoty E° :

$$E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = + 0,34 \text{ V}, E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = - 0,44 \text{ V}, E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = - 2,37 \text{ V},$$

$$E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = - 0,14 \text{ V}, E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = - 0,76 \text{ V}.$$

(CERMAT)

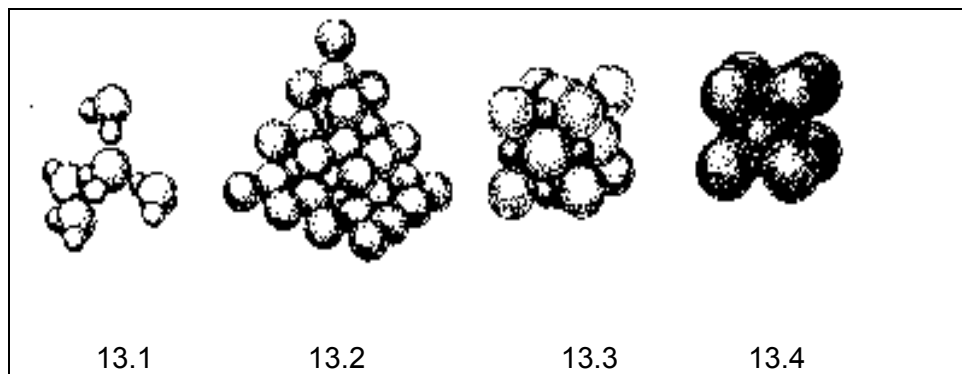
2 body

10 Které z následujících tvrzení je nesprávné?

- A) Kationty cínaté se při reakci s atomy zinku redukují.
- B) Atomy mědi se při reakci s kationty zinečnatými oxidují.
- C) Kationty měďnaté se při reakci s atomy železa redukují.
- D) Atomy hořčíku se při reakci s kationty měďnatými oxidují.

max. 3 body

13 Na obrázku jsou znázorněny čtyři krystalové struktury (13.1–13.4.).



(CERMAT)

Přiřaďte ke každému modelu krystalové struktury (13.1–13.4) chemickou látku (A–E), kterou znázorňuje:

- A) voda
- B) sodík
- C) křemík
- D) oxid uhličitý
- E) chlorid draselný

13.1 _____

13.2 _____

13.3 _____

13.4 _____

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 14

V průběhu pokusu jsme zjišťovali, zda se rozpouští jod, dusičnan měďnatý, chroman draselný a chlorid uhličitý ve vodě. V jedné zkumavce vznikl žlutý roztok (14.1^{*****}), ve druhé modrý roztok (14.2^{*****}), ve třetí od vody oddělená vrstva kapaliny (14.3^{*****}) a ve čtvrté pevná tmavá látka (14.4^{*****}) zůstala na dně zkumavky naplněné vodou.

(CERMAT)

max. 4 body

14 Napište vzorce látek ve zkumavkách (14.1^{*****}–14.4^{*****}):

14.1 žlutý roztok _____

14.2 modrý roztok _____

14.3 kapalina _____

14.4 tmavá látka _____

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 15

Prostředí našeho žaludku obsahuje poměrně koncentrovaný roztok kyseliny chlorovodíkové, která při zažívacích potížích může působit tzv. pálení žáhy. Jednoduchým a účinným prostředkem pro zmírnění těchto potíží je polknutí tablety jedlé sody (hydrogenuhličitanu sodného). Tato látka se nejprve ve vodě disociuje na ionty Na^+ a HCO_3^- . Jeden z těchto iontů reaguje s H_3O^+ za vzniku vody, tím účinek kyseliny neutralizuje, dalším produktem je plyn.

(CERMAT)

max. 3 body

15 Na základě výchozího textu řešte následující úlohy:

- 15.1 Napište a vyčíslete rovnici neutralizace.
15.2 Napište, jak se nazývá protolytická reakce iontu soli s vodou.

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 16

Sycená minerální voda Magnesia je přírodní minerální voda, která obsahuje:

Mg^{2+}	179 mg/l	Cl^-	3,7 mg/l
Ca^{2+}	35 mg/l	SO_4^{2-}	14,0 mg/l
Na^+	5 mg/l	HCO_3^-	1048 mg/l

(CERMAT)

2 body

16 Jaké je látkové množství hořčíku a síranových iontů v jedné lahvi minerálky o objemu 1,5 l?

- A) 0,011 mol a 0,0002 mol
B) 0,0013 mol a 0,026 mol
C) 0,011 mol a 0,02 mol
D) 0,013 mol a 0,26 mol

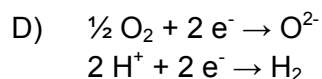
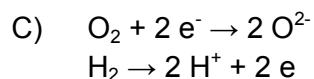
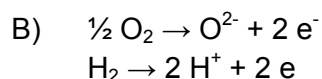
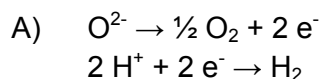
VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 17

O vodíku se hovoří jako o palivu budoucnosti. Ve vodíkovém palivovém článku se slučuje kyslík s vodíkem na vodu. K jedné elektrodě je přiváděno palivo (vodík), ke druhé okysličovadlo (kyslík). Kyslík je dodáván ze vzduchu, vodík je třeba vyrobit, např. elektrolýzou z vody.

(CERMAT)

2 body

17 Které z uvedených rovnic vyjadřují děj na elektrodách při elektrolýze vody?



VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 18

Mezi velké celosvětové problémy patří i koroze železa. Jedna z metod k ochraně železa před korozí je založena na použití tzv. obětované anody, což je kov na povrchu železného předmětu, který má menší elektrodový potenciál než železo.

(CERMAT)

2 body

18 Vyberte kov, který lze užít jako „obětovanou anodu“, protože se oxidační snadněji než samotné železo:

- A) cín
- B) nikl
- C) měď
- D) zinek

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 19

O čtyřech kovech – bismutu, rutheniu, galliu a iridiu – znáte tyto údaje:

Bismut reaguje s kyselinou sírovou: $2 \text{Bi} + 6 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Bi}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{SO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$

Ruthenium má hodnotu standardního elektrodového potenciálu rovnou 0,8 V.

Gallium reaguje s kyselinou sírovou: $\text{Ga} + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ga}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{H}_2$

Iridium nereaguje se zředěnými anorganickými kyselinami.

(CERMAT)

2 body

19 Které z následujících tvrzení je správné?

- A) Bismut je v řadě napětí kovů umístěn nalevo od vodíku.
- B) Iridium je v řadě napětí kovů umístěno vpravo od vodíku.
- C) Gallium je v řadě napětí kovů umístěno vpravo od vodíku.
- D) Ruthenium je v řadě napětí kovů umístěno nalevo od vodíku.

2 body

20 Při kvalitativní analýze chemických látek se určuje orientačně hodnota pH roztoku pomocí indikátorového papírku.

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

Jako ochrana proti molům se do skříní a prádelníků vkládají naftalínové kuličky, které se vyrábí z naftalenu. K posouzení máte čtyři tvrzení o vlastnostech naftalenu:

- I. Získává se z černouhelného dehtu.
- II. Je to modrá krystalická látka.
- III. Jde o kondenzovaný aromatický uhlovodík.
- IV. Molekula se skládá z 3 benzenových jader spojených kovalentní vazbou.

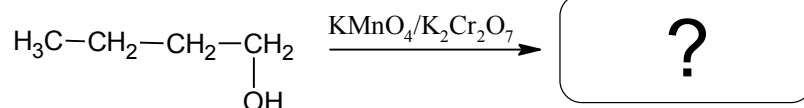
(CERMAT)

2 body

21 Ve které z následujících možností jsou obě tvrzení pravdivá?

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

VÝCHOZÍ CHEMICKÁ ROVNICE K ÚLOZE 22



(CERMAT)

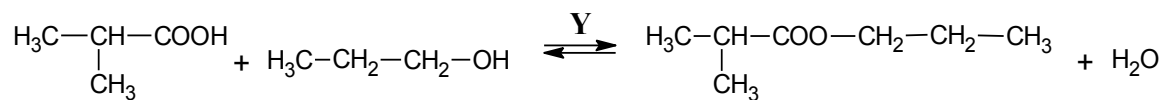
2 body

22 Jaký produkt vzniká při prudké oxidaci butan-1-olu silnými oxidačními činidly, např. manganistanem draselným nebo dichromanem draselným?

- A) butan-2-al
- B) butan-2-on
- C) butan-1,3-diol
- D) kyselina butanová

VÝCHOZÍ CHEMICKÁ ROVNICE K ÚLOZE 23

Typ reakce je označen jako X a způsob katalýzy je označen jako Y:



(CERMAT)

2 body

23 Jaký je správný chemický popis reakce naznačené rovnicí?

	X	Y
A)	esterifikace	kyselá
B)	neutralizace	kyselá
C)	esterifikace	alkalická
D)	aldolizace	alkalická

max. 3 body

24 Napište racionální vzorec a pojmenování jakýchkoli tří izomerních uhlovodíků o složení C_4H_6 :

24.1 _____

24.2 _____

24.3 _____

3 body

25 Jaký objem methanu vznikne, rozložíme-li 14,4 g karbidu hlinitého (Al_4C_3) vodou za normálních podmínek ($t_0 = 0\text{ }^\circ\text{C}$, $p_0 = 1,013 \cdot 10^5 \text{Pa}$)?

$[A_r(\text{Al}) = 27; A_r(\text{C}) = 12]$

max. 3 body

26 Ropa je základní surovinou petrochemického průmyslu. Vyrábějí se z ní i plasty a některé léky, hnojiva a pesticidy.

Přiřadte ke každému výrobku (26.1–26.3) jeho využití (A–E):

- 26.1 benzín _____
26.2 asfalt _____
26.3 LTO _____

- A) vonné silice, využívají se v kosmetice
- B) izolační materiál, používá se na povrch silnic
- C) topivo, dále se zpracovává za sníženého tlaku
- D) palivo reaktivních motorů, používá se ke svícení
- E) palivo do spalovacích motorů, používá se jako rozpouštědlo

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 27

Aminy lze formálně odvodit od amoniaku postupnou náhradou atomů vodíku alkyly či aryly. Jednou z vlastností aminů je bazicita. Vodné roztoky aminů obsahují ionty OH^- . Příčinou bazicity alkylaminů je kladný indukční efekt a solvatace alkylamoniových kationtů.

(CERMAT)

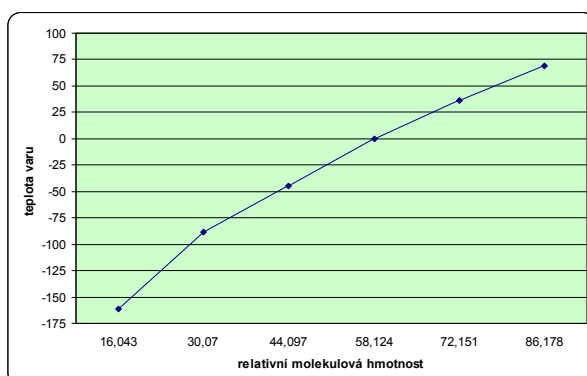
2 body

27 V jakém pořadí roste bazicita alkylaminů?

- A) terciární < primární < sekundární
- B) primární < sekundární < terciární
- C) sekundární < terciární < primární
- D) sekundární < primární < terciární

VÝCHOZÍ TEXT A GRAF K ÚLOZE 28

U nasycených uhlovodíků lišících se o homologický přírůstek $-\text{CH}_2-$ roste teplota varu s rostoucí relativní molekulovou hmotností.



(CERMAT)

2 body

28 Jaká bude teplota varu pátého členu této řady a jaká bude relativní molekulová hmotnost třetího členu této řady?

- A) $t_v = -0,5$; $M_r = 58,124$
- B) $t_v = 68,74$; $M_r = 44,097$
- C) $t_v = 36,07$; $M_r = 44,097$
- D) $t_v = 36,07$; $M_r = 58,124$

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 29

Do tří zkumavek označených čísly ①, ② a ③, z nichž každá obsahovala jiný plynný uhlovodík, bylo přidáno několik mililitrů nažloutlého roztoku. Po intenzivním protřepání obsahu zkumavky ① došlo téměř okamžitě k odbarvení roztoku. Ve zkumavce ② docházelo v průběhu protřepávání k odbarvování roztoku mnohem pomaleji. Ve zkumavce ③ k odbarvování prakticky vůbec nedocházelo. Odbarvování probíhalo ve zkumavce ③ intenzivněji po vystavení obsahu zkumavky slunečnímu světlu.

V tabulce jsou uvedeny nabídky pro použitý roztok, obsahy jednotlivých zkumavek ①, ②, ③ a průběhy substituce radikálové (S_R).

(CERMAT)

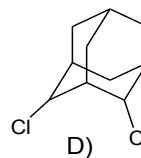
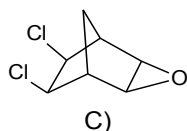
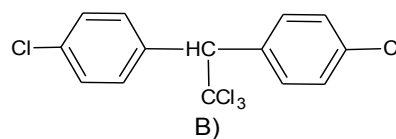
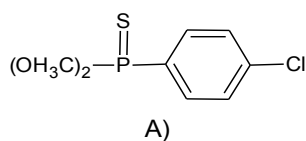
2 body

29 Jaká je správná identifikace uvedených chemických experimentů porovnávajících reaktivitu alkanů, alkenů a alkynů?

	použitý roztok	① zkumavka	② zkumavka	③ zkumavka	S_R probíhá ve zkumavce
A)	fluor ve vodě	ethen	ethyn	methan	① a ②
B)	brom ve vodě	ethan	ethen	propyn	① a ③
C)	brom ve vodě	ethen	ethyn	methan	pouze ③
D)	jod ve vodě	ethen	oktan	methan	pouze v ①

2 body

30 Jaký je strukturní vzorec nejznámějšího insekticidu označovaného jako DDT (1,1,1-trichlor-2,2-bis(4-chlorfenyl)ethan)?



VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 31

Léčiva jsou biologicky účinné látky nebo směsi, které se podávají lidem nebo zvířatům k léčení, k určení diagnózy, k prevenci chorob, k ovlivňování fyziologických funkcí.

(CERMAT)

max. 3 body

31 Přiřadte k jednotlivým léčivům (31.1–31.3) správnou charakteristiku (A–E):

- 31.1 Anestetika _____
31.2 Analgetika _____
31.3 Antihistaminika _____

- A) látky toxické vůči zdroji infekce, aniž by v těle nemocného vyvolávaly svými vedlejšími účinky vážnější újmu na zdraví, např. antibiotika
- B) látky ovlivňují psychické funkce pacienta, tlumí strach a deprese, např. Diazepam
- C) léčiva mírnící bolest, která nezpůsobí ztrátu vědomí, např. Acylpyrin
- D) léčiva mající protialergický účinek, např. Zyrtec
- E) znecitlivující látky s celkovým nebo lokálním účinkem, způsobují stav bezvědomí spojený se ztrátou vnímání bolesti, např. Lidokain

VÝCHOZÍ TEXT A TABULKA K ÚLOZE 32

ATP je univerzální energetická molekula, do níž lze snadno ukládat uvolňovanou energii a pohotově ji zase čerpat pro různé formy práce spojené s energetickými potřebami organismu:

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
cytosin	adenin	ribosa	glukosa	kyselina sírová	kyselina trihydrogenfosforečná

(CERMAT)

2 body

32 Které z molekul I. – VI. jsou vázány v ATP?

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

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 33

Oplatka s karamelovou náplní a mléčným krémem máčená v mléčné čokoládě má na svém obalu uvedeny následující údaje:

Výživová hodnota/ 100 g

energetická hodnota	2217 kJ/530 kcal
bílkoviny	5,5 g
sacharidy	61,2 g
tuky	29,2 g

(CERMAT)

3 body

33 Kolik gramů sacharidů je obsaženo ve 20 gramech této oplatky?

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