Sacharidy a metabolismus sacharidů

-

Pracovní listy

**Anna Steinbauerová (Čermáková)**

**Milada Teplá**

KUDCH, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy,

Praha 2011

# *Pracovní list*

Z výzkumu prováděného organizací PISA se zjistilo, že čeští studenti mají vynikající teoretické znalosti, avšak mají problémy tyto znalosti aplikovat a používat v praxi. Taktéž se zjistilo, že mají velké nedostatky v kritickém čtení. (1)

Z tohoto důvodu byl vytvořen pracovní list, který je zaměřený především na procvičení učiva nenásilnou formou v podobě didaktických her (např. křížovka a osmisměrka), dále byla vytvořena jedna úloha na kritické čtení a několik úloh na doplnění a přiřazování.

## Zadání pracovního listu sacharidy

**1) K níže uvedeným vzorcům d-glukosy přiřaďte správný typ vzorce.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Tollensův vzorec |
|  |  | Fischerův vzorec |
|  |  | Haworthův vzorec |
|  |  | Konformační vzorec |

**2) Nakreslete vzorce α-d-fruktofuranosy a β-d-glukopyranosy a vyznačte poloacetalový hydroxyl.**

**3) Osmisměrka- seznámení s názvy sacharidů**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| R | A | A | S | O | D | I | X | Y | L | O | S | A | F |  | agarosa  allosa  altrosa  arabinosa  celulosa  erythrosa  fruktosa  fukosa  glukosa  heparin  chitin  idosa  laktosa  lyxosa  maltosa  mannosa  pektin | psikosa  ribosa  ribulosa  sacharosa  sorbosa  škrob  talosa  threosa  xylosa |
| I | P | S | I | K | O | S | A | S | O | R | A | G | A |  |
| B | A | B | O | R | K | Š | A | S | O | E | R | H | T |  |
| U | S | N | E | T | A | L | O | S | A | H | L | F | I |  |
| L | O | F | I | N | L | G | G | O | S | V | O | U | Č |  |
| O | R | A | R | R | L | A | K | T | O | S | A | K | I |  |
| S | A | A | S | U | A | N | M | N | N | I | S | O | M |  |
| A | CH | S | K | O | K | P | I | R | I | B | O | S | A |  |
| D | A | O | L | O | R | T | E | - | B | D | B | A | N |  |
| Ů | S | L | K | A | I | T | O | H | A | Z | R | R | N |  |
| A | E | U | D | CH | U | K | L | S | R | U | O | J | O |  |
| Í | C | L | Y | X | O | S | A | A | A | Í | S | CH | S |  |
| C | P | E | K | T | I | N | A | S | O | L | L | A | A |  |
| U | K | C | R | Ů | A | S | O | R | H | T | Y | R | E |  |

TAJENKA: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**4) Doplňte do tabulky skutečnosti týkající se monosacharidů.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **název** | **triosa/pentosa/hexosa** | **ketosa/aldosa** | **výskyt** |
| dihydroxyaceton |  |  |  |
| glyceraldehyd |  |  |  |
| ribosa |  |  |  |
| glukosa |  |  |  |
| fruktosa |  |  |  |
| galaktosa |  |  |  |

**5) Doplňte do tabulky skutečnosti týkající se disacharidů.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **název** | **redukující/neredukující** | **stavební složky** |
| maltosa |  |  |
| laktosa |  |  |
| sacharosa |  |  |
| cellobiosa |  |  |

**6) Doplňte do tabulky skutečnosti týkající se polysacharidů.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **název** | **funkce** | **výskyt** |
| škrob |  |  |
| glykogen |  |  |
| inulin |  |  |
| celulosa |  |  |
| chitin |  |  |

**7) Křížovka**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | **3** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | **4** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | **5** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | **6** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | **7** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | **8** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | **9** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | **10** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | **11** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | **12** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | **13** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | **14** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | **15** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | **16** |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_ je bílá, sladká látka, dobře rozpustná ve vodě. Volná je obsažená v rostlinných šťávách, ovoci, medu. V běžné řeči je označována jako hroznový nebo též krevní cukr.

2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_ je aldohexosa, která společně s glukosou tvoří laktosu.

3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_ jsou polysacharidy, které jsou tvořeny ze dvou či více druhů monosacharidových jednotek.

4. \_\_\_\_\_\_\_\_\_ je disacharid, který se vyskytuje v mléce savců.

5. \_\_\_\_\_\_\_\_\_ je monosacharid ze skupiny aldopentos. Tvoří hlavní složku ribonukleové kyseliny.

6. \_\_\_\_\_\_\_\_\_ je bezbarvá, ve vodě rozpustná krystalická látka. V potravinářském průmyslu se používá jako sladidlo.

7. \_\_\_\_\_\_\_\_\_ je obecné označení pro sacharidy, které jsou složené ze dvou monosacharidových jednotek.

8. Sacharosa je disacharid vznikající odštěpením molekuly vody ze dvou poloacetalových skupin. Takto vzniklý disacharid řadíme mezi \_\_\_\_\_\_\_\_\_ cukry.

9. \_\_\_\_\_\_\_\_\_ je triosa, od níž se odvozují konfigurace všech ketos.

10. Celulosa je \_\_\_\_\_\_\_\_\_ polysacharid.

11. Glyceraldehyd narozdíl od dihydroxyacetonu obsahuje ve své molekule jeden \_\_\_\_\_\_\_\_\_ uhlík.

12. \_\_\_\_\_\_\_\_\_ cukr neboli fruktosa je monosacharid, který se vyskytuje společně s glukosou v ovoci.

13. \_\_\_\_\_\_\_\_\_ je triosa, od níž se odvozují konfigurace všech aldos.

14. Glykogen a inulin jsou \_\_\_\_\_\_\_\_\_ polysacharidy.

15. \_\_\_\_\_\_\_\_\_ je zásobní polysacharid, který se vyskytuje v rostlinách.

16. Sacharidy se šestičlenným kruhem se označují jako \_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**8) Kritické čtení:**

**Heparin lidem „rozpouští“ krev**

Obyčejně těžce nemocným pacientům život zachraňuje. V rukou třicetiletého zdravotníka Petra Zelenky se však běžně používaný lék heparin proměnil ve vražednou zbraň.

"Dává se pacientům často, v různém dávkování podle situace. Právě to dávkování je u něj klíčové," vysvětluje přednosta I. interní kliniky Všeobecné fakultní nemocnice v Praze Pavel Klener.

Heparin brání srážení krve. Při operacích se u některých pacientů používá proto, aby se předešlo ucpání životně důležitých cév například v plicích krevní sraženinou. Ale když se ho pacientovi dá moc, může vykrvácet. Jde přitom o pouhé mililitry. "Buď se to pacientovi dá do infuze, takže mu pomalu do žíly kape zředěný lék, jindy mu to píchneme na sále neředěné přímo do žíly. To se dávají v průměru tak dva mililitry. Kdybychom mu dali třeba deset mililitrů, vykrvácí během pár chvil," podotýká další lékař, který v této souvislosti nechce být jmenován.

Heparin působí přes krevní destičky, jejichž funkci ovlivňuje. Ty jsou důležité při hojení poškozených stěn cév. Jakmile se v jakékoli cévě objeví rána, krevní destičky se k ní shluknou a ucpou ji. Tak funguje hojení všech poranění. Když má však pacient v krvi heparin, destičky se přestanou shlukovat, rána zůstane otevřená a krvácení nejde zastavit. "Pacient, který dostal nadměrnou dávku heparinu, nekrvácí jen z té rány, ale třeba i do trávicího traktu," upřesňuje Klener. Právě takto zemřely Zelenkovy oběti.

Heparin se však nepodává jen preventivně před náročnými operacemi. "Dostávají ho třeba i pacienti s ischemickou chorobou srdeční," podotýká Klener.

V nemocnicích je tento lék běžně dostupný. "Zdravotník se k němu dostane snadno, protože na rozdíl třeba od opiátů není tento lék pod zámkem," upřesňuje Klener. Osobně nechápe, jak se Zelenkovi mohlo podařit zabít tímto způsobem sedm lidí. "Když začne pacient masivně krvácet a je to třeba druhý případ za přítomnosti stejného zdravotníka, musí to způsobit podezření," míní Klener. (27)

1. Proč se heparin používá?
2. ke správnému zahojení poškozených cév
3. pro zabránění vykrvácení
4. aby se předešlo ucpání cév krevní sraženinou
5. aby se předešlo krvácení do trávicího traktu
6. Heparin se dávkuje:
7. neředěný do infuze před operací
8. ředěný do infuze vždy před operací
9. na sále neředěný přímo do žíly
10. po operaci pacientovi ve formě tabletek
11. Co se stane s pacientem, podá-li se mu 10 ml heparinu?
12. dojde k poškození cév
13. vykrvácí
14. krevní destičky se shluknou
15. krevní destičky se rozpadnou
16. Komu se heparin podává jako lék?
17. pouze pacientům s ischemickou chorobou srdeční
18. preventivně pacientům před náročnými operacemi
19. pacientům, kterým se po operaci nehojí rány
20. všem pacientům před operací mimo pacientů s ischemickou chorobou srdeční

**9) K polysacharidům 1-5 přiřaďte jejich výskyt A-E a funkci K-M.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | škrob |  | K | Stavební polysacharid |  | A | živočichové: játra, svaly |
| 2 | glykogen |  |  | B | buněčné stěny rostlin |
| 3 | inulin |  | L | Strukturní polysacharid |  | C | rostliny (Aceraceae-hvězdnicovité) |
| 4 | celulosa |  |  | D | exoskelet hmyzu, základ krunýře raků |
| 5 | chitin |  | M | Zásobní polysacharid |  | E | rostliny |

Doplňte do tabulky:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | K/L/M | A-E |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |
| 5 |  |  |

## Řešení pracovního listu Sacharidy

**1) K níže uvedeným vzorcům d-glukosy přiřaďte správný typ vzorce.**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Haworthův vzorec |
|  | konformační vzorec |
|  | Fischerova projekce |
|  | Tollensův vzorec |

**2) Nakreslete vzorce α-d-fruktofuranosy a β-d-glukopyranosy a vyznačte poloacetalový hydroxyl.**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**3) Osmisměrka- seznámení s názvy sacharidů**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| R | A | A | S | O | D | I | X | Y | L | O | S | A | **F** |  | agarosa  allosa  altrosa  arabinosa  celulosa  erythrosa  fruktosa  fukosa  glukosa  heparin  chitin  idosa  laktosa  lyxosa  maltosa  mannosa  pektin | psikosa  ribosa  ribulosa  sacharosa  sorbosa  škrob  talosa  threosa  xylosa |
| I | P | S | I | K | O | S | A | **S** | O | R | A | G | A |  |
| B | A | B | O | R | K | Š | A | S | O | E | R | H | T |  |
| U | S | N | **E** | T | A | L | O | S | A | **H** | **L** | F | **I** |  |
| L | O | F | I | **N** | L | G | **G** | **O** | S | **V** | **O** | U | **Č** |  |
| O | R | A | R | R | L | A | K | T | O | S | A | K | **I** |  |
| S | A | A | S | U | A | **N** | M | N | N | **I** | S | O | M |  |
| A | CH | S | K | O | K | P | I | R | I | B | O | S | A |  |
| **D** | A | O | **L** | **O** | R | T | E | **-** | B | **D** | B | A | N |  |
| **Ů** | S | L | **K** | **A** | I | T | O | H | A | **Z** | R | **R** | N |  |
| A | **E** | U | **D** | CH | **U** | **K** | L | S | R | **U** | O | **J** | O |  |
| **Í** | **C** | L | Y | X | O | S | A | A | A | **Í** | S | **CH** | S |  |
| **C** | P | E | K | T | I | N | A | S | O | L | L | A | A |  |
| **U** | **K** | C | **R** | **Ů** | A | S | O | R | H | T | Y | R | E |  |

TAJENKA: Fehlingovo činidlo - důkaz redukujících cukrů

**4) Doplňte do tabulky skutečnosti týkající se monosacharidů.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **název** | **triosa/pentosa/hexosa** | **ketosa/aldosa** | **výskyt** |
| dihydroxyaceton | *triosa* | *ketosa* | *ve formě fosfátu - meziprodukt glykolýzy* |
| glyceraldehyd | *triosa* | *aldosa* | *ve formě fosfátu - meziprodukt glykolýzy* |
| ribosa | *pentosa* | *aldosa* | *nukleotidy* |
| glukosa | *hexosa* | *aldosa* | *ovoce (hrozny)* |
| fruktosa | *hexosa* | *ketosa* | *ovoce* |
| galaktosa | *hexosa* | *aldosa* | *součást mléka* |

**5) Doplňte do tabulky skutečnosti týkající se disacharidů.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Název** | **redukující/neredukující** | **stavební složky** |
| maltosa | *redukující* | *α-d-glukopyranosa + α-d-glukopyranosa* |
| laktosa | *redukující* | *β-d-galaktopyranosa + α-d-glukopyranosa* |
| sacharosa | *neredukující* | *α-d-glukopyranosa + β-d-fruktofuranosa* |
| cellobiosa | *redukující* | *β-d-glukopyranosa + β-d-glukopyranosa* |

**6) Doplňte do tabulky skutečnosti týkající se polysacharidů.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **název** | **funkce** | **výskyt** |
| škrob | *zásobní polysacharid* | *rostliny* |
| glykogen | *zásobní polysacharid* | *živočichové: játra, svaly* |
| inulin | *zásobní polysacharid* | *rostliny* |
| celulosa | *stavební polysacharid (podpůrná funkce)* | *buněčné stěny rostlin* |
| chitin | *strukturní polysacharid* | *exoskelet hmyzu, základ krunýře raků* |

**7) Křížovka- typ vazby u disacharidů, oligosacharidů a polysacharidů**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | **1**  **G** | | L | U | K | O | S | A |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | G | A | **2**  **L** | | A | K | T | O | S | A |  |  |
| H | E | T | E | R | O | P | O | L | **3**  **Y** | | S | A | CH | A | R | I | D | Y |
|  |  |  |  |  |  |  | L | A | **4**  **K** | | T | O | S | A |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | R | I | B | **5**  **O** | | S | A |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | **6**  **S** | | A | CH | A | R | O | S | A |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | D | **7**  **I** | | S | A | CH | A | R | I | D |  |
|  |  |  |  |  | N | E | R | E | **8**  **D** | | U | K | U | J | Í | C | Í |  |
|  |  |  | D | I | H | Y | D | R | **9**  **O** | | X | Y | A | C | E | T | O | N |
|  |  |  |  |  |  | S | T | A | **10**  **V** | | E | B | N | Í |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | CH | I | R | **11**  **Á** | | L | N | Í |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | O | **12**  **V** | | O | C | N | Ý |  |  |  |  |
|  |  |  | G | L | Y | C | E | R | **13**  **A** | | L | D | E | H | Y | D |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | **14**  **Z** | | Á | S | O | B | N | Í |  |  |
|  |  |  |  |  | Š | K | R | O | **15**  **B** | |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | P | Y | R | **16**  **A** | | N | O | S | Y |  |  |  |  |

**8) Kritické čtení**

1. Proč se heparin používá? *c)*
2. Heparin se dávkuje: *c)*
3. Co se stane s pacientem, podá-li se mu 10 ml heparinu? *b)*
4. Komu se heparin podává jako lék? *b)*

**9) K polysacharidům 1-5 přiřaďte jejich výskyt A-E a funkci K-M.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | K/L/M | A-E |
| 1 | M | E |
| 2 | M | A |
| 3 | M | C |
| 4 | K | B |
| 5 | L | D |

## Zadání pracovního listu Metabolismus sacharidů

## Řešení pracovního listu Metabolismus sacharidů