|  |
| --- |
| **Chemické znaky živých sústav**  **Objasnite jednotný základ živej a neživej prírody, obsah rovnakých prvkov, spoločných zlúčenín, biogénne prvky, makroprvky a mikroprvky, ich význam. Na konkrétnych príkladoch ilustrujte pojmy katabolická, anabolická a amfibolická dráha, exergonický a endergonický dej.** |
| -jednotný základ živej a neživej prírody =v živej aj neživej prírode sú zastúpené rovnaké prvky, rozdiel - -je iba v množstve a vzájomnom pomere: v neživej prírode (zemská kôra) najviac O, Si, Al, Fe, Ca  v živej prírode až 90% - O, C, H, N  -biogénne prvky- nevyhnutné pre stavbu a fungovanie tiel organizmov (C,H,N,O,S,P,Ca...)  makroprvky =makroelementy (C,H,O,N,S,P)- viac ako 0,005% celkovej hmotnosti tela  mikroprvky=(mikroelementy, stopové prvky)= menej ako 0,005% celkovej hmotnosti tela  -ich význam. – Cu, Zn –súčasť enzýmov, Cu, Fe2+ – krvotvorba – hemoglobín, Zn – súčasť inzulínu a pre správnu imunitu, Mg2+ - súčasť chlorofylu, Ca2+- činnosť svalov, srdca, Co2+- kobalamín B12  -katabolická = rozkladné,disimilačné, zo zložitejších látok vznikajú jednoduchšie – ENERGIA SA UVOĽŇUJE - bielkoviny sa rozkladajú na AMK, sacharidy na monosacharidy, lipidy na VMKK + glycerol, dýchanie, zo škrobu vzniká glukóza  -anabolická = skladné, syntetické, asimilačné reakcie, z jednoduchších látok sa tvoria zložitejšie, z AMK vznikajú B - proteosyntéza, fotosyntéza=asimilácia  -amfibolická dráha= obojsmerné reakcie, ak sa nedá určiť, či sa jedná o anabolickú, či katabolickú reakciu, hovoríme o amf.dráhe, pr. Krebsov cyklus – srdce energetického metabolizmu, napájajú sa na neho dôležité dráhy metabolizmu  -v organizme produkty jednej reakcie sa stávajú reaktantami inej reakcie – metabolické dráhy   |  | | --- | | exergonický dej = energia sa pri nich uvoľňuje = katabolizmus  endergonický dej = energia sa spotrebúva = anabolizmus | |
| **Lipidy**  **Dôležitou súčasťou živých organizmov sú lipidy. Charakterizujte ich štruktúru, vlastnosti a ich biologický  význam. Zapíšte vznik monoacylglycerolu. Vysvetlite rozdiel medzi zložením pevných a kvapalných tukov a tukov a voskov. Čo je podstatou stužovania a žltnutia tukov?** |
| gliceryd**Funkcie:**   |  | | --- | | **Definícia:**  **Lipidy = sú estery vyšších mastných kyselín karboxylových**  **kyselín a alkoholu (najčastejšie glycerolu)**  **LIPID = VMKK + glycerol (alebo iný viacsýtny alkohol)** |   Vysvetlenie:  V - vyššie = obsahujú v reťazci veľký počet uhlíkov  M – MASTNÉ = sú súčasť tukov  KK - karboxylové kyseliny = obsahujú karboxyskupinu -COOH  propán-1,2,3-triol - je to trojsýtny alkohol (má 3 –OH skupiny)  **Karboxylové kyseliny v lipidoch:**   1. Nasýtené (majú **iba jednoduché** väzby v reťazci):        1. Nenasýtené (obsahujú aspoň jednu dvojitú väzbu v reťazci)  * **kyselina olejová** (dvojitá väzba vychádza z 9. uhlíka!!!)   9.  1..     * esenciálne KK **kyselina linolová a linolénová** * **sú nevyhnutné, telo si ich nevie syntetizovať, musí ich prijímať v potrave**   k.linolová - má 2 dvojité väzby v reťazci vychádzajúce z 9. a 12. C)   |  | | --- | | CH3-(CH2)4-CH=CH-CH2-CH=CH-(CH2)7-COOH |   -biologický význam lipidov – dôležité prírodné organické látky, z gr.slova lipos = tuk, sú v R aj Ž telách  **Funkcie:**   * zdroj energie–najefektívnejší(1g=37kJ E), nadmerný príjem = obezita * termoizolácia organizmu,hydrofóbne vlastnosti * ochrana vnútorných orgánov (srdce, obličky), obaľujú nervové bunky, * prostredie na rozpúšťanie niektorých látok (vitamínov D,E,K,A, hormónov, liečiv, farbív...), * súčasť biologických membrán buniek   ***Delenie lipidov:***   1. *podľa pôvodu* 2. *rastlinné (slnečnicový olej, kakový tuk, olivový, kokosový olej, ...)* 3. *živočíšne (rybí olej, bravčová masť, maslo, hovädzí loj,...)* 4. *podľa skupenstva a zastúpenia mastných kyselín* 5. ***tuhé*** *= tuky, majú* ***iba jednoduché väzby*** *v C reťazci (maslo, masť, loj,...)!!!!!* 6. ***kvapalné*** *= oleje, majú aj* ***násobné väzby*** *v C reťazci !!!!!* 7. *podľa zloženia* 8. *jednoduché– obsahujú iba lipidovú zložku*   *1. acylglyceroly - majú ako alkohol glycerol*  *2. vosky*  *-***na rozdiel od tukov obsahujú** iný jednosýtny alkohol ako glycerol. Môže ním byť cetylalkohol, myricylalkohol alebo stearylalkohol.....  Vosky sú v rastlinných aj živočíšnych bunkách - na povrchu plodov alebo listov, slúžia ako ochrana pred vonkajšími vplyvmi, škodcami, sú súčasťou vlny, vlasov, **vorvaňovina** z mozgu vorvaňa, známy je **včelí vosk** alebo **lanolín** z ovčej vlny, používajú sa v zdravotníctve a v kozmetike (rôzne masti a krémy), na výrobu sviečok   1. *zložené –obsahujú lipidovú a inú zložku*  * ***fosfolipidy*** *– obsahujú viazaný zvyšok kyseliny fosforečnej (biologické membrány)* * ***glykolipidy*** *– obsahujú aj sacharidovú zložku (najčastejšie glukózu)*   ACYLGLYCEROLY:  všeobecné vzorce – R = uhľovodíkový zvyšok      **-H2O**    COOH  COOH  ***ŽLTNUTIE TUKOV***   * negatívna vlastnosť tukov –vplyvom vzdušného kyslíka, tepla, vlhka a baktérií sa ľahko rozkladajú (starnú) - dochádza k rozpadu na násobných väzbách a vznikajú nižšie (malý počet C) zapáchajúce aldehydy a ketóny   ***STUŽOVANIE TUKOV***   * príprava tuhých tukov z olejov, príprava rastlinných masiel * **katalytická hydrogenácia = pôsobenie H2 pod tlakom a za prítomnosti Ni ako katalyzátora,**  význam - ochrana pred stárnutím, stužené tuky sú stálejšie proti žltnutiu a nemajú zápach |
| **Lipidy**  **Zapíšte chemickými rovnicami kyslú a alkalickú hydrolýzu tukov. Napíšte chemický vzorec mydla. Aké pH predpokladáte v prípade vodného roztoku mydla? Popíšte vplyv mydla na pokožku a jeho pracie účinky. Čo je príčinou zrážania mydla v tvrdej vode? Objasnite význam lipidov v organizme ako nepolárnych rozpúšťadiel.** |
| ***☺ HYDROLÝZA =štiepenie tukov vo vodnom prostredí***   1. *kyslá – lipid sa štiepi na glycerol + mastnú kyselinu*     +H+  3 molekuly KK – kyseliny palmitovej  **3**  glycerol  Tuk (triacylglycerol)   1. *zásaditá – vznik mydiel = zmydeľňovanie mydlo = sodná alebo draselná* ***soľ VMKK***   ***pH mydla – vzhľadom na to, že časť KK sa správa ako slabá kyselina a Na,K ako časť silnej zásady – mydlo vykazuje zásadité vlastnosti – pH väčšie ako 7 má dehydratačné účinky na pokožku***    **+ H2O**  **3**  **3**   * *sodné mydlá – tuhé jadrové – pracie a čistiace prostriedky* * *draselné mydlá – mazľavé – dezinfekčné prostriedky*   CH3(CH2)14-  ***Pracie účinky mydla –***  Výsledok vyhľadávania obrázkov pre dopyt pracie účinky mydla Výsledok vyhľadávania obrázkov pre dopyt pracie účinky mydlaVýsledok vyhľadávania obrázkov pre dopyt pracie účinky mydla  TUKT  COOH –sk. je vo vode rozpustná - uhľovodíkový reťazec – rozpustný s tukom  príčinou zrážania mydla v tvrdej vode – je prítomnosť Ca2+ a Mg2+ iónov,  vznikajú zrazeniny výmenou Na/K za Ca/Mg  zrazeniny v tvrdej vode - palmitan vápenatý/horečnatý  Objasnite význam lipidov v organizme ako nepolárnych rozpúšťadiel.   * veľmi dôležité, lebo v lipidoch sú rozpustné vitamíny D,E,K,A - vstrebateľnosť do org. |
| **Aminokyseliny**  **Charakterizujte aminokyseliny. Vysvetlite správanie sa aminokyselín v kyslom a zásaditom prostredí. Čo je izoelektrický bod? Zapíšte aminokyselinu, ktorá je opticky aktívna a vysvetlite tento jav. Napíšte reakciu vzniku dipeptidu z glycínu a alanínu.** |
| * substitučné deriváty karboxylových kyselín * v molekule obsahujú aspoň jednu aminoskupinu a jednu karboxylovú skupinu   + aminoskupina NH2   + karboxylová skupina COOH * existuje viac ako 300 aminokyselín * 20 z nich je súčasťou bielkovín = proteinogénne AMK * -COOH skupina je nositeľkou kyslých vlastností * -NH2 skupina je nositeľkou zásaditých vlastností * Podľa počtu skupín - AMK: * počet skupín -COOH = -NH2 neutrálne (pr. glycín, alanín, serín) * počet skupín -COOH < -NH2 zásadité (pr. histidín, lyzín, arginín) * počet skupín -COOH > -NH2 kyslé (pr.kys. glutámová, kys. asparágová) * Sírne aminokyseliny: Cys, Met, väčšina prírodných aminokyselín sú   α-AMK (karboxylová aj aminoskupina sú na **α-uhlíku – uhlík č.2) -**COOH má C č.1     * s výnimkou glycínu sú všetky opticky aktívne - otáčajú rovinu polarizovaného svetla)   **podmienkou optickej aktivity je opticky aktívny=chirálny uhlík C\*-má naviazané 4 rôzne substituenty - jav, pri ktorom existujú zrkadlové formy –stereoizoméry, enantioméry,opt.antipódy - ako pravá a ľavá ruka**  **- L=LAEVUS-otáča rovinu polariz.svetla do lava, D=DEXTER**   * 2 možné stereoizoméry (enantioméry): L a D POZOR!!!! v bielkovinách se vyskytujú L-AMK) * AMK - majú triviálne názvy, každá AMK má trojpísmenovú skratku * 8 AMK je esenciálnych=NEVYHNUTNÉ, musíme ich prijímať v potrave (metionín,   tryptofán, treonín, fenylalanín…) (Val, Leu, Ile, Phe, Trp, Met, Thr, Lys)   * 12 AMK - NEESENCIÁLNE – telo si ich dokáže vytvoriť z iných AMK * **izoelektrický bod** (***pI***) * Je to hodnota pH roztoku, pri ktorom sa AMK vyskytuje v podobe amfiónu=obojakého iónu, elektrický náboj amfiónu je nulový - nepohybuje sa v elektrickom poli) * AMK je vtedy najmenej rozpustná vo vode   **peptidova väzba –CO-NH-**  alanín – je opticky aktívny  Glycín – nie je opticky aktívny |
| **Nukleové kyseliny**  **Porovnajte štruktúru a význam jednotlivých nukleových kyselín. Čím sa líši nukleotid od nukleozidu? Objasnite význam primárnej štruktúry DNA pre prenos genetickej informácie a jej vplyv na živý organizmus. Vyslovte vlastný názor na zásahy do genetického základu buniek.** |
| Nukleové kyseliny sú biomakromolekulové látky.  Typy nukleových kyselín: a) DNA =\_\_deoxyribonukleová kyselina\_\_ b) RNA=\_\_ribonikleová kyselina\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Nositeľkou genetickej informácie, s výnimkou niektorých vírusov je\_\_DNA, výnimka vírusy RNA -tam je RNA\_.  Základnou stavebnou jednotkou nukleových kyselín je \_**NUKLEOTID**\_, zložený z troch zložiek:    Dusíkatá báza sacharidová zložka zvyšok H3PO4   1. D-ribóza\_\_\_   \_A\_\_,T\_\_,\_C\_,\_G\_,U\_\_ b)\_2-deoxy-D-ribóza\_\_\_  Nukleotid=všetky 3 zložky Nukleozid= iba 2 zložky, teda bez zvyšku H3PO4  Základné rozdiely medzi NK sú:  a) DNA prvavotočivá dvojzávitnica, RNA jednovláknová b) DNA dlhšie reťazce, RNA krátke reťazce  c) sacharidová časť – DNA -2-deoxy-D-ribóza, RNA -D-ribóza d)dusíkaté bázy – DNA- A,T,C,G RNA-A,U, C,G  Spájanie vláken DNA sa uskutočňuje na základe pravidla párovania báz=KOMPLEMENTARITA=DOPLNKOVOSŤ  DNA: A-T, C-G RNA: A-U, C-G  Purínové bázy\_A, G\_, pyrimidínové bázy\_T,U,C.  **Zásahy – nie sú preskúmané, nedá sa jednoznačne vyjadriť názor, či sme za alebo proti GMO**  **-výhody – vznik organizmov s vhodnými vlastnosťami,**  **Nevýhody – môže to zmutovať, vo voľnej prírode sa môže vymknúť z pod kontroly**  **Vzniklo to v 70.tych rokoch 19.storočiach, 1.GMO – rajčiaky, kukurica, zemiaky, pšenica...**  **Pre rozvojové krajiny – zabezpečenie obživy** |
|  |

|  |
| --- |
| **Heterocyklické zlúčeniny**  **Definujte pojem heteroatóm a heterocyklická zlúčenina. Napíšte vzorce najdôležitejších šesťčlánkových zlúčenín a popíšte ich význam. Objasnite zásaditosť pyridínu, uveďte príklad substitučných reakcií.** |
| **Hetero= iný, cyklické zlúčeniny = majú uzatvorený kruh**  **-** cyklické zlúčeniny, majú v kruhu okrem C a H v svojom cykle aj iný prvok/y= heteroatóm (N,O,S)   * odvodzujú sa z nich významné alkaloidy, liečivá, farbivá, nukleové kyseliny... * Podľa počtu prvkov tvoriacich cyklus ich delíme na:   **a)päťčlánkové - (furán, tiofén, pyrol)**  **b)šesťčlánkové - (pyridín, pyrimidín, purín)**  CHARAKTERISTIKA:   * **pyrol-** nachádza sav čiernouhoľnom dechte, bezfarebná kvapalina * toxický, narkotický, zložka tertapyrolových farbív =majú 4 pyrolové jadrá  |  | | --- | | -tetrapyrolové farbivá- **chlorofyl-** zelené listové farbivo  **- hemoglobín**- červené krvné farbivo(pyrol ako porfín v héme)  **-myoglobín**- červené svalové farbivo  **-bilirubín**- žlčové farbivo – detská žltačka - nemá v štruktúre kov, otvorená štruktúra  **-kobalamín**- vitamín B12, obsahuje v štruktúre Co2+ |   **Pyridín**   * Výsledok vyhľadávania obrázkov pre dopyt pyridínMá zásaditý charakter,  je spôsobený voľným e- párom na N (voľný e- pár sa nezapája do konfigurácie) * derivát pyridínu je kyselina nikotínová a jej amid je nikotíamid   (súčasť vitamínu PP – je v B-komplexe))   * obsahuje jeden heteroatóm (N) - má 6 π e- * aromatický charakter, najsatabilnejší z heterocyklických zlučenin * nepríjemne zapáchjúca kvapalina, získava sa z čiernouhoľného dechtu * **Výsledok vyhľadávania obrázkov pre dopyt pyrimidin** rozpúšťadlo organických zlúčenín   **Pyrimidín**   * obsahuje 2 heteroatómy (N) * odvodzujú sa z neho dusíkaté bázy **T,U,C**(zložky NK) * odvodzujú sa z neho kyselina barbiturová a jej deriváty   barbituráty (zložka liečív hypnotiká, sedatíva)  **Výsledok vyhľadávania obrázkov pre dopyt purínPurín**   * heterocyklická zlúčenina s 2 kondenzovanými heterocyklami * nikdy sa purín v prírode nevyskytuje voľný * odvodzujú sa od neho **A,G**- bázy NK * derivát purínu= kyselina močová= konečný produkt premeny   purínových látok(plazy a vtáky vylučujú k.močovú)   * bezfarebná látka, nerozpustná vo vode * v malom množstve je v krvi, vylučuje sa močom * súčasť močových kameňov   **VYSVETLENIE ZÁSADITOSTI PYRIDÍNU**   * Pyridín má voľný e- pár na N, N má vysokú hodnotu elektronegativity a priťahuje si väzbové e- z benzénového jadra(cyklu) - to sa prejaví zníženou e- hustotou v cykle * Pyridín je slabá zásada * **Dôkaz: zmes** voda+pyridín =zapácha, po pridaní HCl nezapácha= vzniká tam soľ, zápach sa prejaví opäť po pridaní NaOH |
| **Heterocyklické zlúčeniny**  **Napíšte vzorce základných päťčlánkových heterocyklických zlúčenín, uveďte príklady ich substitučných reakcií. Pyrol je zložkou farbív, uveďte ktorých.** |
| **Hetero= iný, cyklické zlúčeniny = majú uzatvorený kruh**  **-** cyklické zlúčeniny, majú v kruhu okrem C a H v svojom cykle aj iný prvok/y= heteroatóm (N,O,S)   * odvodzujú sa z nich významné alkaloidy, liečivá, farbivá, nukleové kyseliny... * Podľa počtu prvkov tvoriacich cyklus ich delíme na:   **a)päťčlánkové - (furán, tiofén, pyrol)**  **b)šesťčlánkové - (pyridín, pyrimidín, purín**     1. **FURÁN** – cyklus tvorí \_5\_prvkov, heteroatóm je\_O, počet voľných elektrónových párov na heteroatóme:\_\_2\_\_ 2. **TIOFÉN** - cyklus tvorí \_5\_prvkov, heteroatóm je\_S\_, počet voľných elektrónových párov na heteroatóme je\_2\_ 3. **PYROL–** cyklus tvorí \_5\_prvkov, heteroatóm je\_N, počet voľných elektrónových párov na heteroatóme je\_\_1\_   **POZNÁMKA: heteroatóm sa stále počíta do cyklu a má č.1, voľné elektrónové páry sa zapájajú do konjugácie, posilňujú pevnosť kruhu.**   * heterocyklické zlúčeniny voláme aj **heteroarény,** lebo majú podobné vlastnosti s arénmi * tiofén má najviac aromatický charakter- najviac sa podobá benzénu * typické reakcie sú **elektrofilné substitúcie** (halogenácia napr. chlorácia, nitrácia...)   !!!!Prebiehajú na okraji kruhu a do polohy 2 alebo 5, nakoľko tam je najväčšia elektrónová hustota!!!   1. HALOGENÁCIA (bromácia)   Heterocyklické zlúčeniny - O škole   1. NITRÁCIA (pôsobenie nitračnej zmesi)   https://oskole.detiamy.sk/media/userfiles/image/ch%C3%A9mia/heterocyklicke_zluceniny/01.jpg  CHARAKTERISTIKA:   * **pyrol-** nachádza sav čiernouhoľnom dechte, bezfarebná kvapalina * toxický, narkotický, zložka tertapyrolových farbív =majú 4 pyrolové jadrá  |  | | --- | | -tetrapyrolové farbivá- **chlorofyl-** zelené listové farbivo  **- hemoglobín**- červené krvné farbivo(pyrol ako porfín v héme)  **-myoglobín**- červené svalové farbivo  **-bilirubín**- žlčové farbivo – detská žltaka - nemá v štruktúre kov, otvorená štruktúra  **-kobalamín**- vitamín B12, obsahuje v štruktúre Co2+ | |

****

****

Schéma Citrátového cyklu

