11.MO ENERGETIKA BIOCHEMICKÝCH REAKCÍ A PENTELY MILAN HAMINGER BIGY BRNO 2022

***11.Energetika biochemických reakcí***

 ***a p3 prvky***

1. Jak nazýváme **souhrn chemických přeměn** probíhajících **v živých systémech?**
2. **Rozděl organismy** podle **zdroje přijímané energie**, podle **zdroje stavebního materiálu** a podle **využití O2**jako konečného akceptoru elektronů při dýchání.

**Zařaď správně:** fototrofy, chemotrofy, autotrofy, heterotrofy, aerobní, anaerobní, světloživné, látkoživné, samoživné, cizoživné, **sinice a některé řasy, vyšší živočichové a člověk.**

1. Jaká je **nejrozšířenější forma** autotrofie?
2. Co využívají **fotoautotrofní** organismy na **syntézu glukósy**?
3. Co využívají **chemoautotrofní** organismy k zabudování CO2 do organických sloučenin ?
4. **Živou masu (=biomasu)** vyrábějí **z anorganického** materiálu organismy:
5. vodní
6. fotoautotrofní
7. aerobní
8. chemotrofní
9. heterotrofní
10. Jak se nazývá **hlavní proces tvorby kyslíku**?
11. Je pravdivé tvrzení, že **oxidace látek v živých soustavách** může probíhat pouze aerobně?
12. Existuje v **anaerobním prostředí** proces, kterým získávají buňky energii?
13. Mezi jaké **soustavy** (otevřené, uzavřené, izolované) lze zařadit **živé organismy**?
14. **Platí** v živých soustavách **termodynamické zákony** ?

Vysvětli podstatu **1.** a **2. termodynamického zákona**.

1. **Rozděl** metabolické **pochody** z hlediska $∆G$.

 Správně **zařaď**: katabolické, anabolické děje, oxidační a redukční rce,

 disimilace a asimilace, biosyntézy složitějších látek, rozkladné štěpení složitějších

 látek, aktivace některých substrátů

1. **Biochemická rce** bude probíhat **spontánně** tehdy, jestliže hodnota **ΔG** rce bude…..?

Jestliže **ΔG** rce bude **=0**, dojde v systému k **ustálení** …….?

1. **Zařaď** mezi **katabolické** či **anabolické děje**: glykolýza, proteosyntéza, glukoneogeneze, proteolýza, syntéza močoviny, syntéza glykogenu, aktivace substrátu, 𝛃-oxidace, glykogenolýza, biosyntéza mastných kyselin.
2. **Katabolismus** zahrnuje procesy, při kterých:
3. probíhá převážně rozklad látek
4. probíhá převážně syntéza látek
5. se převážně energie uvolňuje
6. se převážně energie spotřebovává
7. Co jsou to **amfibolické děje**? Uveď př.
8. **Z čeho** získávají živočišné buňky **nejvíce volné energie** ? Exergonickou syntézou ….?
9. Vysvětli **spřažení exergonických** a **endergonických** dějů v organismu.
10. Popiš **význam, strukturu** a **složení ATP** a **způsoby ukládání energie do ATP**.
* Uveď **rozdíl** mezi **oxidační** a **substrátovou fosforylací**?
* **Kolik** nese molekula **ATP** a **ADP** v neutrálním prostředí záporných nábojů?
* Jaké jsou nejvýznamnější **zdroje ATP** ?
* Uveď příklad další **makroergické sloučeniny**.( např. v  Krebsově cyklu)
* Kolik tzv. **makroergických vazeb** obsahuje **ATP** ? Jaké **další** významné **vazby** obsahuje **ATP**?
* **Jak využívá organismus** energii uloženou v **ATP**?
* Patří **ATP** mezi **nukleotidy** či **nukleosidy?** Vysvětli.
1. **Doplň údaje** o uvolněné energii za účasti enzymu ATP-asy:

$$ATP+H\_{2}O\rightarrow ADP+$$

 $ATP+H\_{2}O\rightarrow AMP+∼$

 $ATP+H\_{2}O\rightarrow AMP+2$

1. $ ATP+H\_{2}O \leftrightarrow ADP+$ zleva doprava se jedná o děj ……….?

 zprava doleva se jedná o děj ……….?

(**doplň**: exergonický, endergonický, $∆G<0$, $∆G>0$. fosforylace, hydrolytické štěpení, anabolický, katabolický děj)

1. Uveď **význam dýchacího řetězce** a popiš jej podrobněji.

 vysvětli **spřažení s oxidační fosforylací,** označ exergonické a endergonickě děje.

1. Co kromě energie **vzniká v dýchacím řetězci** ?
2. **Kde** v buňce **probíhá koncový dýchací řetězec** ?
3. Vyberte správná tvrzení **o dýchacím řetězci**:
4. dochází v něm k redukci kyseliny pyrohroznové
5. je to sled redoxních dějů s rostoucím redoxním potenciálem
6. je to proces endergonní
7. v jeho průběhu vzniká energie
8. meziproduktem tohoto děje je glukóza
9. oxidují se redukované formy koenzymů a získané elektrony se přenáší na dikyslík
10. s přesunem e- v koncovém oxidačním řetězci dochází k jednosměrnému průchodu H+ vnitřní membránou mitochondrií
11. **Kolik** molekul **ATP** se získá **v dýchacím řetězci** oxidací **2** vodíků v  **NADH + H+** a **2** vodíků v  **FADH2**?
12. Charakterizuj **přenašeče vodíků: NAD+ , FAD, FMN** ( názvy, jaký obsahují vitamín ?)
13. Oxidaci **redukovaného ubichinonu** zajištují **….?**
14. Co je to **Krebsův cyklus**( viz. schéma ), co je **jeho smyslem** ?
15. Uveď jiné **názvy** pro tento cyklický děj?

Uveď **lokalizaci**, **sumární rovnici**, **návaznost KC** na další **metabolické dráhy** v těle.

1. **Charakterizuj *HS***$-C\_{O}A$ , jeho význam, funkční skupinu.
2. Který významný **vitamín** je součástí struktury **koenzymu A** ?
3. Co je to $Acetyl-C\_{O}A$ , napiš jeho **vzorec**. Jedná se o **makroergickou sloučeninu** ?
4. Co jsou to **aktivní vodíky** ?
5. **Kolik** aktivních vodíků vzniká celkem **v  citrátovém cyklu** ?
6. Kolikrát probíhá **dehydrogenace** a **dekarboxylace** během citrátového cyklu ?
7. Kolik molekul $NADH+H^{+}$ vzniká v citrátovém cyklu ?
8. Kolik molekul ***FADH2***vzniká v citrátovém cyklu ?
9. **Kolik** molekul **ATP** vzniká **přímo v KC** ?  **Kde** a při jaké významné **reakci se to děje** ?
10. Uveď **celkový výtěžek ATP** citrátového cyklu vztažený na jednu molekulu $Acetyl-C\_{O}A$ při napojení na dýchací řetězec.
11. **Která** sloučenina reaguje v **1. reakci KC** s **Acetyl-CoA**, jak se tato **reakce nazývá** ?
12. Jaký **enzym** katalyzuje **2. reakci** citrátového cyklu **citrát** $\rightarrow izocitrát $?
13. Na **kterém uhlíku** probíhá **dekarboxylace** kyseliny izocitronové ? Co **vzniká** ?
14. **Kolik uhlíků** má kyselina $ 2-oxoglutarová , kys. oxaloctová $?
15. Kyselina **oxaloctová vzniká dehydrogenací** jaké kyseliny ? Zapiš rovnicí.
16. **Označ** typ příslušné **reakce**: *sukcinát* $\rightarrow $ *fumarát ( doplň ox. čísla na C2 a C3 )*

 *fumarát*$\rightarrow malát$

1. **Ve kterých** reakcích **vstupují do KC** molekuly $H\_{2}O $a **kolik jich** celkově **je** ?

##  p3 prvky – V.A skupina – pentely

1. **Popiš obecnou charakteristiku dané skupiny** (počet valenčních elektronů, obecná elektronová konfigurace valenční vrstvy, způsoby dosažení stabilní elektronové konfigurace, maximální a minimální oxidační číslo.
2. **Atomy pentelů mají ve valenčních orbitalech uspořádání elektronů**:
3. $[ns^{2} np^{5}]$
4. $[ns np]$
5. $[ns^{2} np^{3}]$
6. $[ns np^{4}]$
7. Urči **počet volných(nepárových) elektronů** atomů těchto prvků.
8. Jedná se o přechodné či nepřechodné prvky?
9. **Urči závislost daných vlastností na rostoucím protonovém čísle** pro prvky této skupiny: kovový charakter, skupenství, atomový poloměr , elektronegativita, velikost elektronové afinity,  **oxidační schopnosti, stabilita ox. čísla V a III, kyselinotvorný a zásadotvorný charakter prvků.**
10. Zapiš **elektronovou konfiguraci atomů:  7N 15P 7N3-**
11. **Porovnej** a urči **max. vaznost** **N** a **P, As**, vysvětli .

##  Dusík( latinský název ….?)

1. **Výskyt dusíku** v přírodě? (volný, vázaný v anorg. a org. sloučeninách – uveď př.)
2. Popiš **strukturu plynného N2** a vysvětli jeho **vysokou stabilitu** a **malou reaktivnost**.
3. Urči **objemový zlomek** plynného **N2** ve vzduchu**.**
4. Patří **dusík** mezi **makrobiogenní prvky,** co to znamená, které další prvky takto nazýváme ?
5. **Konfiguraci** jakého **prvku** se snaží **dusík** dosáhnout, uveď jakým způsobem to lze uskutečnit ?
6. **Plynný dusík** v tlakových **nádobách** je značen **pruhem**:
7. modrým
8. zeleným
9. červeným
10. bílým
11. černým
12. Uveď další **vlastnosti** **N2** ( rozpustnost ve vodě, hořlavost) , způsob jeho **výroby** či přípravy, význam **N2** při chemických reakcích**.**

 ***Sloučeniny dusíku:***

1. Napiš **strukturní elektronový vzorec** molekuly **amoniaku**.
2. Jaký je **tvar molekuly** amoniaku ? Urči **ox. číslo** **N** ve čpavku, jeho **hybridní stav**.
3. Jaké **redoxní účinky** má **NH3** ? Urči zda jde o **polární molekulu**, vysvětli.
4. Vysvětli **dobrou** **rozpustnost amoniaku ve vodě a jeho vyšší t.v .**
5. Zapiš rovnicí **reakci amoniaku s vodou**, **jak** se v této reakci **chová** amoniak ? (K/Z)
6. Patří **NH3** mezi **silné elektrolyty ?**
7. Jak lze vysvětlit **zásaditý(bazický) charakter amoniaku**?
8. Co je to **Haber-Boschova syntéza** ? Zapiš rovnicí.
9. K čemu se **používá** amoniak?
10. Vysvětli **nivelizační efekt** v kapalném amoniaku.
11. Popiš **způsoby detoxikace NH3** v organismech ( ryby, plazi a ptáci, savci)
12. Jaký významný **kationt** obsahují **amonné soli** ?
* **Zapiš** ho, urči jeho **tvar**, urči také **hybridizaci** **N** v tomto kationtu.
* **Zapiš** rovnicí reakci **amoniaku** s **kys. chlorovodíkovou** $\rightarrow $

 ( k čemu se používá produkt této reakce ? urči jeho triviální název?)

* **Zapiš** vzorce: uhličitanu amonného, dusičnanu amonného a jejich význam.
* **Jaké pH** bude mít vodných **roztok** **chloridu amonného**? (K,N,Z), vysvětli.
* **Jakým** způsobemlze **z amonných solí uvolnit NH3 ?**
1. Který z oxidů dusíku **se používá k narkóze** v porodnictví a při zubním ošetření?

Který z oxidů dusíku má **vasodilatační účinky** a zvýšení jeho hladiny v těle zajišťuje známý preparát Viagra na podporu erekce ?

1. **Dopň vzorce dusíkatých**  látek, které jsou složkami výfukových plynů a prům. exhalací, jsou jedovaté, podílejí se na kyselých deštích a jsou meziprodukty při výrobě HNO3 , jedna se snadno oxiduje na druhou: .. …… a ……….?

**Jakým způsobem odstraňují katalyzátory v autech z výfukových plynů oxidy dusíku?**

1. Zapiš **strukturní el. vzorec** **kys. dusičné.** Jedná se o silnou/slabou kyselinu? Vysvětli.
2. **Kyselina dusičná**:
3. nedisociuje ve vodě
4. má silné redukční vlastnosti
5. jejím působením na bílkoviny vzniká žluté zbarvení
6. má silné oxidační účinky
7. působením světla se rozkládá, proto se uchovává v tmavých nádobách
8. používá se na výrobu především hnojiv, výbušnin , barviv
9. Urči **výchozí surovinu** pro výrobu **kys. dusičné**.
10. Co je to **lučavka královská** a jaké jsou **její účinky** ?
11. Co je to **nitrační směs**, napiš složení a její význam.
12. Co je to **pasivace kovu**? Vysvětli na př. Fe + konc. HNO3 , Fe + zřeď.. HNO3
13. Popiš **ledky**. **Význam. Vzorce**: chilský ledek, ledek draselný-sanitr, ledek vápenatý, ledek amonný.
14. Vysvětli **nebezpečí většího obsahu dusičnanů ve vodě** pro kojence.
15. Jaké **redoxní účinky** má **kyselina dusitá**?
* Zapiš její strukturní el. **vzorec**.
* Jedná se o silnou nebo slabou kyselinu?
* Napiš rovnici **disociace** kys. dusité ve vodě a vyjádři obecně její **Ka**.

##  Fosfor( latinský název ….?)

1. **Výskyt v přírodě** ?
2. Popiš **alotropické modifikace** fosforu.
3. **Která** **z**alotropických modifikací fosforu **je nejreaktivnějš**í?
4. Jaké uspořádání mají **molekuly bílého fosforu**?
5. Která z**modifikací** byla použita na **výrobu samozápalných leteckých pum** ve Vietnamu, která z modifikací fosforu se používá **k výrobě škrabátek u zápalek**, a která se používá k **výrobě polovodičů** ?
6. **Uveď**:

 $ PH\_{3}$ – název, strukturní el. vzorec, tvar, ox.čísla *P* a *H*, $ P\_{4}O\_{10}$ – název, význam, $ H\_{3}PO\_{4}$ – název, strukturní vzorec, výskyt a význam, fosfáty – použití.

1. **Která** z uvedených sloučenin fosforu je **silně hygroskopická ?**
2. **Zapiš** chem. rovnicí vznik kys. $ H\_{3}PO\_{4}$
3. **Fosfáty** –starší název pro …? Jedná se o soli kys. …….?
4. **Fosfáty**: - fosforečnan amonný( vzorec, význam, hmotnostní zlomek dusíku-urči)

 - dihydrogenfosforečnan vápenatý( vzorec, význam)

 - hydrogenfosforečnan vápenatý(vzorec)

 48) Některé fosfáty se využívají jako **změkčovadla,** jiné zase v potravinářství jako

 **aditiva - vysvětli** tyto pojmy**.**

49) Vysvětli pojem **eutrofizace vody** a její dopad na životní prostředí.

 Milan Haminger BiGy Brno 2022©