

Funkcionāli aktīvu skābekļa, oglekļa dioksīda un ūdens molekulas ar liela ātruma protolīzes atraktoru līdzsvāriem kā biosfēras pašorganizēšanās veido perfekta kārtības neatgriezenisku reakciju homeostāzes un ģenerē bioenerģētiku.

Abstrakts. Skābekļa un oglekļa dioksīda studijas atklāj daudzveidīgus protolīzes funkcionāli aktīvētu pašorganizācijas atraktoru ģenerēšanu: ūdens $[H_2O]=55,3 \text{ mol/Litrs}$ koncentrācija, $pH=7,36$, enzīma karboanhidrāzes CA reaktivitāte, gaisa skābekļa līmenis 20,95 %, osmolārā koncentrācija 0,305 M, jonu spēks 0,25 M, temperatūra 310,15 K grādi utt..^[1] Liela ātruma protolīze ūdenī padara skābekli uguns drošu un $CO_{2\text{aqua}}$ funkcionējoši aktīvu dzīvības bioķīmijai. 2023. paiet simts gadi Brensteda un Louri protolīzei. Protonēšanas līdzsvāri iestājas lielā ātrumā, kamēr homeostāze turpinās. Skābeklis izšķīstot veido drošu bioenerģētikai [arteriālo koncentrāciju](#) $[O_{2\text{aqua}}]=6*10^{-5} \text{ M}$ ar gaisa skābekļa atraktoru 20,95 % 500 Mgadi.^[3]

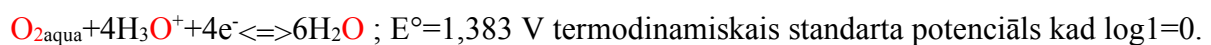
Mūsdienīgā Iļjas Prigožina termodinamika deklarē “Šis līdzsvāra stāvoklis ir “atraktors” nelīdzsvāra stāvokļiem.”^[4] Neatgriezeniskas nelīdzsvāra homeostāzes reakciju perfekta kārtība tiek rdīta molekulu aktivēšanā ar liela ātruma protolīzes atraktoriem. Liela ātruma protolīzes atraktori atrodas līdzsvārā un aktivē biosfēras molekulas reakciju perfekta kārtībai homeostāzē. Termodinamika liecina par nepieciešamību sasniegt aktivētu pašorganizējošu protolīzes atraktoru vērtības. Homeostāzes mērķis ir tiekties uz brīvās enerģijas izmaiņas minimumu. Atraktori veido funkcionāli aktīvu molekulu pašorganizētu perfekta kārtību reakcijām homeostāzē, kas ģenerē bioenerģētiku ar koncentrācijas gradientiem transportam leju un osmozei pretēji koncentrācijas gradientiem, kuri kā Brauna molekulārie dzinēji darbina organisma homeostāzi evolūcijai un izdzīvošanai.^[2,3,4] Novirzīšanās no liela ātruma protolīzes atraktoru vērtībām izjauc perfekto pašorganizēšanās reakciju kārtību homeostāzē. Radītais haoss izjauc un apstādina homeostāzi, kura izgaist izzūd no biosfēras.

Liela ātruma protolīzes atraktoru funkcionālā aktivācija rada perfekta kārtību homeostāzē un bioenerģētikā.

1. Skābeklis $O_{2\text{aqua}}$ samazina brīvās enerģijas saturu no $G_{O_{2\text{aqua}}}=237,2 \text{ kJ/mol}$ uz $G_{O_{2\text{Bioķīmijas}}}=12,2 \text{ kJ/mol}$.

Šķīdības nulles līmenis $O_{2\text{gas}} + H_2O \xrightarrow{\text{Akvaporīni}} O_{2\text{asinis}}$ palielinās produktu šķīdībā $G_{O_{2\text{šķ}}}=26,58 \text{ kJ/mol}$:

$$\frac{[O_{2\text{aqua}}]}{[O_{2\text{gas}}] \cdot [H_2O]} = K_{\text{šķ}} = 2,205 \cdot 10^{-5}. G_{O_{2\text{šķ}}} = -R \cdot T \cdot \ln(K_{\text{šķ}}) = -8,3144 \cdot 298,15 \cdot \ln(2,205 \cdot 10^{-5}) = 26,58 \text{ kJ/mol}.$$



$$E_o = E^\circ + 0,0591/4 \cdot \log([O_{2\text{aqua}}] \cdot [H_3O^+]^4 / [H_2O]^6) = 1,383 + 0,0591/4 \cdot \log(6 \cdot 10^{(-5)} \cdot 10^{(-7,36 \cdot 4)} / 55,346^6) = 0,731 \text{ Volti}.$$

$$\Delta E_{H_2O} = E^\circ - E_o = 1,383 - 0,731 = -0,652 \text{ Volti}; \Delta G_{\text{arteriāla}} = \Delta E_{H_2O} \cdot F \cdot n = -0,652 \cdot 96485 \cdot 4 / 1000 = -251,6 \text{ kJ/mol}.$$

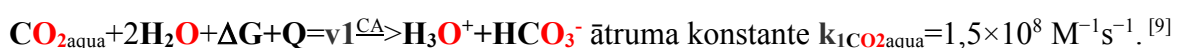
Brīvās enerģijas saturs samazinās $G_{O_{2\text{arteriāla}}} = G_{O_{2\text{aqua}}} + \Delta G_{\text{arteriāla}} + G_{O_{2\text{šķ}}} = 237,19 - 251,6 + 26,58 = 12,2 \text{ kJ/mol}$ un skābeklis kļūst uguns drošs bioķīmisks oksidētājs, veidojot drošu bioenerģētikai [arteriālo koncentrāciju](#) $[O_{2\text{aqua}}]=6*10^{-5} \text{ M}$, uzturot izooksiju.^[3]

2. Karboanhidrāze CA palielina brīvās enerģijas saturu no $G_{CO_2+2H_2O}=0 \text{ kJ/mol}$ uz $G_{H_3O^++HCO_3^-}=68,5 \text{ kJ/mol}$.

Šķīdības nulles līmeņa $CO_{2\text{gas}} + H_2O \rightleftharpoons CO_{2\text{aqua}}$ izšķīdušo produktu vērtība $8,379 \text{ kJ/mol}$:

$$K_{\text{šķ}CO_{2\text{aqua}}} = [CO_{2\text{aqua}}] / [CO_{2\text{gas}}] \cdot [H_2O] = \text{EXP}(-\Delta G_{\text{šķ}CO_{2\text{aqua}}} / R / T) = \text{EXP}(-8379 / 8,3144 / 298,15) = 0,034045 \text{ un brīvās}$$

enerģijas pieaugums $\Delta G_{\text{šķ}CO_{2\text{aqua}}} = -R \cdot T \cdot \ln(K_{\text{šķ}CO_{2\text{aqua}}}) = -8,3144 \cdot 298,15 \cdot \ln(0,034045) / 1000 = 8,379 \text{ kJ/mol}$.



$$\frac{[\text{HCO}_3^-]_{\text{aqua}} \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CO}_2]_{\text{aqua}} \cdot [\text{H}_2\text{O}]^2} = K_{\text{eqCAHCO}_3\text{aqua}} = K_{\text{a_CO}_2\text{aqua}} / [\text{H}_2\text{O}]^2 = 10^{-7,0512} / 55,3^2 = 2,906 \cdot 10^{-11}. \text{ CA l\u00fcdzsvara konstante}$$

akumul\u00e9 ener\u0137iju. $\Delta G_{\text{eqCO}_2\text{aqua}} = -R \cdot T \cdot \ln(K_{\text{eqCO}_2\text{aqua}}) = -8,3144 \cdot 298,15 \cdot \ln(2,906 \cdot 10^{-11}) / 1000 = 60,14 \text{ kJ/mol}$.

Akumul\u00e9t\u00e1 br\u00edv\u00e1 ener\u0137ija kop\u00e1 ir $G_{\text{H}_3\text{O}^+\text{+HCO}_3^-} = \Delta G_{\text{spCO}_2\text{aqua}} + \Delta G_{\text{eqCO}_2\text{aqua}} = 8,379 + 60,14 = 68,52 \text{ kJ/mol}$. [1,8,14]

3. Destil\u00e9ta \u016bdens br\u00edv\u00e1s ener\u0137ijas saturs organism\u00e1 palielin\u00e1s no nulles uz $G_{\text{H}_2\text{O_Biochemistry}} = 85,65 \text{ kJ/mol}$. [1,8].

Destil\u00e9ta \u016bdens nulles l\u00edmenis H_2O ^{aktiv\u00e1cija} H_2O bio\u0137\u00edmiski aktiv\u00e9jas l\u00fdz v\u00e9rt\u00edbai **85,64** kJ/mol;

$$G_{\text{H}_2\text{O_Bio\u0137\u00edmija}} = \Delta G^\circ_{\text{H}_2\text{O_Bio\u0137\u00edmija}} - \Delta G^\circ_{\text{H}_2\text{O_destil\u00e9ts}} = -151,549 - (-237,191) = 85,64 \text{ kJ/mol}$$

Endotermiska un endoer\u0137iska br\u00edv\u00e1s ener\u0137ijas akumul\u00e9\u0161ana bio\u0137\u00edmisk\u00e1 vid\u00e9:

osmol\u00e1ra koncentr\u00e1cija $C_{\text{osm}} = 0,305 \text{ M}$, jonu sp\u00e9ks $I = 0,2 \text{ M}$, temperat\u016bra $298,15 \text{ K}$ liela \u00e1truma protol\u00edzes atraktori rada pozit\u00edvu \u016bdens $G_{\text{H}_2\text{O_Bio\u0137\u00edmija}} = 85,64 \text{ kJ/mol}$ aktiv\u00e1ciju k\u00e1 pa\u0161organiz\u00e9jo\u0161a homeost\u00e1ze.

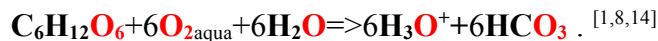
4. Fotosint\u00e9ze aktiv\u00e9 molekulas akumul\u00e9jot produktos $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{H}_2\text{O} + 6\text{O}_2\text{aqua}$ bio-degviel\u00e1 br\u00edvo ener\u0137iju

homeost\u00e1zes uztur\u00e9\u0161anai: $6\text{H}_3\text{O}^+ + 6\text{HCO}_3^- \Rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2\text{aqua} + 6\text{H}_2\text{O}$; $\Delta G_{\text{Lehninger}} = +2840 \text{ kJ/mol}$.

Start\u00e9jot no protol\u00edzes produktiem $6\text{H}_3\text{O}^+ + 6\text{HCO}_3^-$ $6 \cdot G_{\text{H}_3\text{O}^+\text{+HCO}_3^-} = 6 \cdot 68,38 \text{ kJ/mol} = 410,3 \text{ kJ/mol}$ kvazi l\u00fdzsvar\u00e1:

$$\Delta G_{\text{Lehninger}} = 2840 \text{ kJ/mol} = G_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} + 6 \cdot G_{\text{O}_2\text{Biochem_arterial}} + 6 \cdot G_{\text{H}_2\text{O_Biochem}} = G_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} + 6 \cdot 12,2 + 6 \cdot 85,64$$

Fotosint\u00e9ze [6. lpp](#) \u0113ner\u00e9 glikoz\u00e9 br\u00edv\u00e1s ener\u0137ijas saturu $G_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 2840 - 6 \cdot 12,2 - 6 \cdot 85,64 = 2253 \text{ kJ/mol}$, kuru izlieto oksid\u00e9\u0161an\u00e1 \u0113ner\u00e9jot koncentr\u00e1cijas gradientus ar $6\text{HCO}_3^- + 6\text{H}_3\text{O}^+$ joniem bioener\u0113\u0113tikas transportam lejup un osmozei pret\u00e9ji koncentr\u00e1cijas gradientam cauri membr\u00e1nu kan\u00e1liem:



5. [\u016bdens protol\u00edze](#) palielina br\u00edv\u00e1s ener\u0137ijas saturu no nulles $G_{\text{H}_2\text{O}} = 0 \text{ kJ/mol}$ uz $G_{\text{H}_3\text{O}^+\text{+OH}^-} = 99,8 \text{ kJ/mol}$.

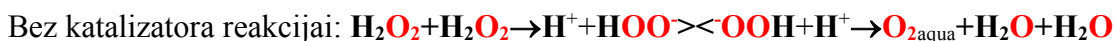
\u016bdens nulles l\u00edme\u0137a br\u00edv\u00e1 ener\u0137ija $\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$ palielin\u00e1s protol\u00edzes produktos $G_{\text{H}_3\text{O}^+\text{+OH}^-} = 99,8 \text{ kJ/mol}$:

$$\frac{[\text{OH}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}_2\text{O}] \cdot [\text{H}_2\text{O}]} = K_{\text{H}_3\text{O}^+\text{+OH}^-} = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-] / [\text{H}_2\text{O}]^2 = 3,26 \cdot 10^{-18};$$

$$\Delta G_{\text{H}_3\text{O}^+\text{+OH}^-} = -R \cdot T \cdot \ln(K_{\text{H}_3\text{O}^+\text{+OH}^-}) = -8,3144 \cdot 298,15 \cdot \ln(3,26 \cdot 10^{-18}) / 1000 = 99,8 \text{ kJ/mol}$$

$$G_{\text{H}_3\text{O}^+\text{+OH}^-} = \Delta G_{\text{H}_3\text{O}^+\text{+OH}^-} + \Delta G^\circ_{\text{H}_2\text{O}} = -R \cdot T \cdot \ln(K_{\text{H}_3\text{O}^+\text{+OH}^-}) - 0 = 99,8 \text{ kJ/mol} \text{ . [1,8,14]}$$

6. [Katal\u00e1ze](#) ar liela \u00e1truma protol\u00edzi palielina peroks\u00edda molekulu aktivit\u00e1ti no $E_a = 79000 \text{ J/mol}$ l\u00fdz $E_a = 29 \text{ J/mol}$.



sadursm\u00e9 ar negat\u00edviem anjoniem $\text{HOO}^- \ll \text{OOH}$ nepiecie\u0161ama aktiv\u00e1cijas ener\u0113\u0113ija ir liela $E_a = 79000 \text{ J/mol}$ un



sadursm\u00e9 ar negat\u00edvu un pozit\u00edvu jonu $\text{HOO}^- \gg \text{Fe}^{3+}$ nepiecie\u0161ama aktiv\u00e1cijas ener\u0113\u0113ija ir $E_a = 29 \text{ J/mol}$;

$$\text{Bez katalizatora \u00e1truma konstante ir: } k = A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT}} = 0,01 \cdot e^{-\frac{79000}{8,314 \cdot 298}} = 0,01 \cdot 1,419 \cdot 10^{-14} = 1,419 \cdot 10^{-16} \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$$

$$\text{Katal\u00e1ze ar liela \u00e1truma protol\u00edzi palielina } k = A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT}} = 0,131 \cdot e^{-\frac{29}{8,314 \cdot 298}} = 0,131 \cdot 0,988 = 0,1296 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$$

reakcijas \u00e1trumu: $v = k \cdot [\text{H}_2\text{O}_2]^2 = 0,1296 \cdot [\text{H}_2\text{O}_2]^2 \text{ Ms}^{-1}$.

Bez katalizatora \u0113eometriskais faktors ir $A = 0,01$ sadursm\u00e9 ar negat\u00edvi l\u00e1d\u00e9tiem anjoniem $\text{HOO}^- \ll \text{OOH}$ un [katal\u00e1ze](#) ar liela \u00e1truma protol\u00edzi palielina \u0113eometrisko faktoru $A = 0,131$ jonu $\text{HOO}^- \gg \text{Fe}^{3+}$ sadursm\u00e9.

Bez katalizatora akt\u00edvo sadursmju da\u0137a ir niec\u00edga $1,419 \cdot 10^{-14}$ anjonu $\text{HOO}^- \ll \text{OOH}$ sadursm\u00e9 un [katal\u00e1z\u00e9](#) akt\u00edvo sadursmju da\u0137a ir 0,988. T\u00e1 p\u00e9c 98,8% no kop\u00e9j\u00e1m sadursm\u00e9m $\text{HOO}^- \gg \text{Fe}^{3+}$ ir akt\u00edvas;

7. Liela ātruma protolīzes atraktors [katalāzes](#) reaktivitāte ir nepieciešams dzinējs producējot dzīvības reoursus: **oxygen+ water+ heat** ($O_{2\text{aqua}}+2H_2O+Q$). [Katalāze](#) ar simts procentu • 100% iznākumu dzēš peroksīda molekulas trīsdesmit miljons reizes ātrāk. Tā aktivē perfektu kārtību homeostāzes reakcijām.

$$\vec{v} = \vec{k} \cdot [H_2O_2]^2 = 1.419 \cdot 10^{-16} \cdot [H_2O_2]^2 \text{ Ms}^{-1}; \text{if } [H_2O_2] = 1 \text{ M}; \sqrt{\vec{v}} = \sqrt{\vec{k}} \cdot [H_2O_2] = 1.191 \cdot 10^{-8}.$$

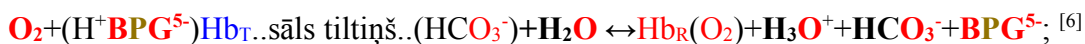
$$\sqrt{\vec{v}} = \text{CAT} \sqrt{\vec{k}} \cdot [H_2O_2] = 0.36 \cdot [H_2O_2]; \text{Katalāzei ir } \frac{\text{CAT} \sqrt{\vec{k}}}{\sqrt{\vec{k}}} = \frac{0,36}{1,19 \cdot 10^{-8}} = 30 \cdot 10^6 \text{ trīsdesmit miljons reizes ātrāka.}$$

8. Liela ātruma protolīzes atraktori pH=7,36, CA, H_2O ar atspoles hemoglobīnu funkcionāli aktivē O_2 , CO_2 . Hendersona Haselbalha izteiksme Brensteda protolīzes atraktoriem aprēķina pH vērtību 7,36:

$$pH = pK_a + \log \frac{[HCO_3^-]}{[CO_2]_{\text{aqua}}} = 7,0512 + \log(0,0154 \text{ M}/0,0076 \text{ M}) = 7,36.$$

Pašorganizējošie atraktori pH=7,36, CA, H_2O rada funkcionāli aktīvas molekulas ar lādētām grupām negatīvi un pozitīvi: HPO_4^{2-} , HCO_3^- , $R-COO^-$, $R-NH_3^+$, $R-PO_4^{2-}$ kā brīvas tā saistītas pie molekulām **R**: aminoskābēm, olbaltumvielām, nukleīnskābēm, ogļhidrātiem, koenzīmiem. 11. un 12. lapas puse: [BUFERA šķīdumi](#).^[1]

Hemoglobīns audos desorbē skābekli $O_{2\text{aqua}}$ apmaiņā pret homeostāzes ģenerētiem HCO_3^- un H^+ , bet plaušās atbrīvo HCO_3^- un H^+ apmaiņā pret skābekļa $O_{2\text{aqua}}$ adsorbciju.^[6] Apmaiņas līdzsvars ietekmē skābekļa koncentrāciju arteriālo $6 \cdot 10^{-5} \text{ M}$ un venozo $0,426 \cdot 10^{-5} \text{ M}$ saskaņā ar aktuālo hemoglobīna jūtību uz [skābekļa koncentrāciju asinīs](#) neaizpildītā mol daļa $0,04 = [(H^+ BPG^5)Hb_T \dots \text{sāls tiltnišs} \dots (HCO_3^-)]$ deoksihemoglobīns ar bisfosfoglicerātu $^+BPG^5-$ un aizpildītā mol daļa oksihemoglobīns $[Hb_R(O_2)] = 0,96$ arteriālai koncentrācijai $[O_{2\text{aqua}}] = 6 \cdot 10^{-5} \text{ M}$, kuru apzīmē ar $[Hb_R(O_2)] = [(His63,58)_4 Arg^+ His^+ betaVal1(NH_4^+)_2 Hb_R(O_2)_4]$:



Venozā neaizpildītā mol daļa $0,37 = [(H^+ BPG^5)Hb_T \dots \text{sāls tiltnišs} \dots (HCO_3^-)]$ un aizpildītā mol daļa $[Hb_R(O_2)] = 0,63$. Vienā cirkulācijā organisms izlieto $0,96 - 0,63 = 0,33$ skābekļa mol daļu uzturot venozo koncentrāciju $[O_{2\text{aqua}}] = 0,426 \cdot 10^{-5} \text{ M}$. Tas stabilizē homeostāzes koncentrācijas $[HCO_3^-] = 0,0154 \text{ M}$, $[CO_{2\text{aqua}}] = 0,0076 \text{ M}$ saglabājot pašorganizējošu daudzfunkcionālo atraktoru pH=7,36. Līdzsvara konstante produktiem ir:

$$K = [Hb_R(O_2)] \cdot [BPG^5-] \cdot [H_3O^+] \cdot [HCO_3^-] / [(H^+ BPG^5)Hb_T \dots \text{sāls tiltnišs} \dots (HCO_3^-)] / [H_2O] / [O_2] = 2,43 \cdot 10^{(-8)};$$

arteriālā $K = 0,96 \cdot 0,005 \cdot 10^{(-7,36)} \cdot (0,0154) / 0,04 / 55,3 / 6 / 10^{(-5)} = \blacksquare 400000 \cdot 6,078 \cdot 10^{(-14)} \square = 2,43 \cdot 10^{(-8)};$
 $\blacksquare = 0,96 / 0,04 / 6 / 10^{(-5)} = 400000 *; \square = 0,005 \cdot (10^{(-7,36)}) \cdot (0,0154) / 55,3 = 6,078 \cdot 10^{(-14)};$

$$\text{venozā } K = 0,63 \cdot 0,005 \cdot 10^{(-7,36)} \cdot (0,0154) / 0,37 / 55,3 / 0,426 / 10^{(-5)} = \blacksquare 400000,6 \cdot 6,078 \cdot 10^{(-14)} \square = 2,43 \cdot 10^{(-8)};$$

$$\blacksquare = 0,63 \cdot 0,37 / 0,425675 / 10^{(-5)} = 400000,6 *; \square = 0,005 \cdot (10^{(-7,36)}) \cdot (0,0154) / 55,3 = 6,078 \cdot 10^{(-14)};$$

venozā jūras līmeņa gaisa skābekļa saturs ir $[O_2] = 20,95\%$ $[BPG^5-] = 5 \text{ mM}$, bet venozā kalnos ar $[BPG^5-] = 8 \text{ mM}$ ir

$$K = 0,48 \cdot 0,008 \cdot 10^{(-7,36)} \cdot (0,0154) / 0,52 / 55,3 / 0,3692 / 10^{(-5)} = \blacksquare 250020,8 \cdot 9,725 \cdot 10^{(-14)} \square = 2,43 \cdot 10^{(-8)};$$

$$\blacksquare = 0,48 / 0,52 / 0,3692 / 10^{(-5)} = 250020,8 *; \square = 0,008 \cdot (10^{(-7,36)}) \cdot (0,0154) / 55,3 = 9,725 \cdot 10^{(-14)};$$

Asins cirkulācijas ciklā ģenerējas koncentrācijas gradienti $[H^+] = 459 \cdot 6 \cdot 10^{-5} \text{ M} = 0,0275 \text{ M} = [HCO_3^-]$;

Multifunkcionāla atraktora pH=7,36 norma koncentrācijām ir $[HCO_3^-] = 0,0154 \text{ M}$, $[CO_{2\text{aqua}}] = 0,0076 \text{ M}$.

Arteriālās koncentrācijas $[O_2] = 6 \cdot 10^{-5} \text{ M}$ $[Hb_R(O_2)] = 0,96$, $[(H^+)Hb_T \dots \text{sāls tiltnišs} \dots (HCO_3^-)] = 0,04$ un

venozās koncentrācijas $[O_2] = 0,426 \cdot 10^{-5} \text{ M}$ $[Hb_R(O_2)] = 0,66$, $[(H^+)Hb_T \dots \text{sāls tiltnišs} \dots (HCO_3^-)] = 0,33$ homeostāzē.

Asins plazmā dominē enzīma CA bikarbonāta pH=7.36±0,01, fosfāta bufera šķīdumi – klusējoši proteīni.

Sviedros, urīnā un gremošanas aparātā dominē bikarbonāta sistēma kā arī ir fosfāta bufera sistēma.

Liela ātruma protolīzes atraktori $\text{pH}=7.36\pm 0,01$, CA, H_2O funkcionāli aktivē arteriālo un venozo skābekļa koncentrāciju, virzot bikarbonāta skābekļa atspoles mehānisma darbību organisma saskarē ar apkārtējo vidi. Homeostāze neatgriezeniski realizē vielmaiņu no GAISA *plaušās* ieelpojot O_2 un izelpojot CO_2 . Atraktoru aktivēti Brauna molekulārie dzinēji neatgriezeniski darbina homeostāzi evolūcijai un izdzīvošanai biosfērā.

Secinājumi:

Atraktori **pašorganizējoši** rada funkcionāli aktivētu molekulu reakciju perfektu kārtību homeostāzē un bioenerģētikā. Funkcionāli aktīvu molekulu kārtība neatgriezeniski virza homeostāzi atraktoru vadībā. Sasniedzot atraktoru vērtības rodas homeostāzes kārtība no nekārtības. Novirze no atraktoru vērtībām izjauc homeostāzi.

Enzimātiska **reaktantu** un **produktu** kompozītā kārtība homeostāzē tiecas sasniegt **līdzsvara** stāvokli, bet nerasniedz, jo ir nelīdzsvara stāvoklis (I. Prigožins 1977.). Liela ātruma protolīzes atraktori atrodas līdzsvarā; kamēr homeostāzes kompozītā kārtība turpina neatgriezeniski ģenerēt koncentrācijas gradientus transportam lejup un osmozei pretēji koncentrāciju gradientiem. ^[3,4]

Homeostāzes perfekto reakciju kārtību ģenerē liela ātruma protolīzes atraktori, kuri atrodas līdzsvara stāvoklī. Atraktori ir daudzfunkcionāli divu veidu: primārais atraktors kopējs visai biosfērai, sekundārais atraktors individuāliem organismiem un daudzfunkcionālie $\text{pH}=7,36$, ūdens, gaisa skābeklis. ^[14]

1. Skābekļa $\text{O}_{2\text{aqua}}$ molekulu funkcionāla aktivēšana ūdenī protolītiski pazemina brīvās enerģijas saturu:

$$\text{no } G_{\text{O}_{2\text{aqua}}}=237,2 \text{ kJ/mol līdz } G_{\text{O}_{2\text{Bioķīmija_arteriālā}}}=12,2 \text{ kJ/mol.}$$

Skābekļa $\text{O}_{2\text{aqua}}$ pazemināto spēju funkcionālai aktivitātei izooksijas normu asinīs un arī citosola šķīdumā virza četri atraktori: skābekļa tripleta stāvoklis ūdenī, gaisa skābekļa līmenis 20,95 % jau pieci simti miljoni gadi, $\text{pH}=7,36$ koncentrācijai $[\text{H}_3\text{O}^+]=10^{-7,36}$ M, ūdens koncentrācija $[\text{H}_2\text{O}]=55,3 \text{ mol/Litrā.}$ ^[14]

Nulles līmeņa 0 kJ/mol brīvās enerģijas satura molekulas $\text{CO}_{2\text{gas}}$, H_2O akumulē enerģiju protolīzes produktos un bioķīmiskā vidē: $\text{H}_3\text{O}^++\text{HCO}_3^-$ ($G_{\text{H}_3\text{O}^++\text{HCO}_3^-}=68,38 \text{ kJ/mol}$), $\text{H}_3\text{O}^++\text{OH}^-$ ($G_{\text{H}_3\text{O}^++\text{OH}^-}=99,8 \text{ kJ/mol}$), $\text{H}_2\text{O}_{\text{Bioķīmija}}$ ($G_{\text{H}_2\text{O}_{\text{Bioķīmija}}}=85,65 \text{ kJ/mol}$).

2. Karbo anhidrāzes CA enzīma vadīta oglekļa dioksīda protolīze ūdenī $\text{CO}_2+2\text{H}_2\text{O}$ palielina brīvās enerģijas saturu produktos $\text{H}_3\text{O}^++\text{HCO}_3^-$ no nulles $G_{\text{CO}_2+2\text{H}_2\text{O}}=0 \text{ kJ/mol}$ uz $G_{\text{H}_3\text{O}^++\text{HCO}_3^-}=68,38 \text{ kJ/mol}$.

3. Destilētam ūdenim organisma protolītiskā vidē palielinās brīvās enerģijas saturs no nulles $G_{\text{H}_2\text{O}_{\text{distilled}}}=0 \text{ kJ/mol}$ uz $G_{\text{H}_2\text{O}_{\text{Bioķīmija}}}=85,65 \text{ kJ/mol}$. ^[1,8,14]

4. Fotosintēze lpp. ģenerēto brīvās enerģijas saturu $G_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}=2840-6*12,2-6*85,64=2253 \text{ kJ/mol}$ izlieto oksidēšanā ģenerējot koncentrācijas $6\text{HCO}_3^-+6\text{H}_3\text{O}^+$ gradientus transportam lejup un osmozei pretēji koncentrācijas gradientam uzturot neatgriezenisku homeostāzi evolūcijai un izdzīvošanai.

5. Ūdens protolīze palielina brīvās enerģijas saturu produktos $\text{H}_3\text{O}^++\text{OH}^-$ no nulles uz $G_{\text{H}_3\text{O}^++\text{OH}^-}=99,8 \text{ kJ/mol}$.

6. Katalāze ar liela ātruma protolīzi palielina peroksīda molekulu aktivitāti no $E_a=79000 \text{ J/mol}$ līdz $E_a=29 \text{ J/mol}$.

7. Liela ātruma protolīzes atraktora katalāzes $\frac{\text{CAT}\sqrt{k}}{\sqrt{k}} = \frac{0,36}{1,19 \cdot 10^{-8}} = 30 \cdot 10^6$ trīsdesmit miljoni reizes lielāka

reaktivitāte ir nepieciešams dzinējs producējot dzīvības resursus.

8. Liela ātruma protolīzes atraktori $\text{pH}=7.36\pm 0,01$, CA, H_2O funkcionāli aktivē arteriālo un venozo skābekļa koncentrāciju, virzot bikarbonāta skābekļa atspoles mehānisma darbību organisma saskarē ar apkārtējo vidi. Homeostāze neatgriezeniski realizē vielmaiņu no GAISA *plaušās* ieelpojot O_2 un izelpojot CO_2 . Atraktoru

aktivēti Brauna molekulārie dzinēji neatgriezeniski darbina homeostāzi evolūcijai un izdzīvošanai biosfērā.

CA karbo anhidrāze darbojas kā primārais atraktors Biosfērā, kurš veido dominējošu bikarbonata buferi skābes $\text{CO}_{2\text{aqua}}$ protolīzes konstanti $\text{pK}_a=7,0512$. ^[14] Hendersona Haselbalha izteiksmē atraktora vērtība 7,36, kura atbilst koncentrācijai $[\text{H}_3\text{O}^+]$. Atraktors 7,36 rada funkcionālu aktivitāti molekulām ar negatīvi un pozitīvi lādētām grupām: HPO_4^{2-} , HCO_3^- , R-COO^- , R-NH_3^+ , R-PO_4^{2-} kā brīvām un saistītām aminoskābēs, olbaltumvielās, nukleīnskābēs, ogļhidrātos, koenzīmos, **R** molekulās. Karbo anhidrāzes sintēze atrisina perfektas homeostāzes un bioenerģētikas kārtību kā pašorganizēšanās atraktors. ^[3,4,14]

Atraktoru vērtības organismu nodalījumos disipatīvās struktūrās rada perfektu homeostāzes kārtību ar enzīmu klāsteriem piecu komplekso reakciju veidos. ^[14] Liela ātruma protolīzes atraktori atrodas līdzsvara stāvoklī, kamēr homeostāze turpina ģenerēt koncentrācijas gradientus neatgriezeniskam transportam, kuri kā Brauna molekulārie dzinēji darbina organisma homeostāzi evolūcijai un izdzīvošanai. Novirzes no atraktoru vērtībām izraisa homeostāzes funkcionālās aktivitātes kārtības izzušanu. Haotiskas reakcijas izšķiež resursus un apstādina homeostāzi, kompleksos nelīdzsvara procesus. Homeostāze izzūd no biosfēras.

Ūdens protolīze ir **nepieciešama** atraktoru veidošanā, kuri atrodas līdzsvarā, kamēr homeostāze un bioenerģētika turpinās. Atraktoru mērķis ir neatgriezeniska brīvās enerģijas $\Delta G_{\text{Homeostasis}}$ pārnese starp funkcionāli aktīvām molekulām.

Atsauces.

1. [David R. Lide. CRC Handbook of Chemistry and Physics .90th ed. Taylor and Francis Group LLC; 2010 .](#)
2. Prigogine I, Defey R. Chemical Thermodynamics. Longmans Green & co ©; 1954.
3. Prigogine I, Nicolis G. Self-Organization in Non-Equilibrium Systems. Wiley, 1977.
4. [Prigogine I. Time, Structure and Fluctuations. Lecture, The Nobel Praise in Chemistry; 1977.](#)
5. [Kuman M. New light on the attractors creating order out of the chaos. *Int J Complement Alt Med.* **11**\(6\), 337, \(2018\) ;](#)
6. [Nelson DL, Cox MM. Lehninger Principles of Biochemistry. 5th ed. New York: W.H. Freeman and company; 2008.](#)
7. [Xing W, Yin G, Zhang J. Rotating Electrode Method and Oxygen Reduction Electrocatalysts. *Elsevier*; 6 \(2014\) .](#)
8. [Alberty RA. Biochemical Thermodynamic's : Applications of Mathematics. John Wiley & Sons, Inc. 1-463, \(2006\).](#)
9. [Pinard MA, Mahon B, McKenna R. Probing the Surface of Human Carbonic Anhydrase for Clues towards the Design of Isoform Specific Inhibitors. *BioMed Research International*; **2015**, 3 \(2015\).](#)
10. Kotz JC, Purcell KF. Chemistry and chemical reactivity. Saunders College Publishing; 1991.
11. [White VM. THE CARBON CYCLE, ISOTOPES, AND CLIMATE I and II. Lectures 37, 38; 2003 .](#)
12. [Hanania J, Pomerantz C, Stenhouse K, Toor J, Donev J. Carbon cycle. University of Calgary's 2020 .](#)
13. [Der wohltemperierte Planet. *Der Spiegel.* 2007 Nr.19:148-154. German .](#)
14. [Kaksis A. The Biosphere Self-Organization Attractors drive perfect order homeostasis reactions to link bioenergetic with functionally activate oxygen and carbon dioxide molecules. 7th International Conference on New Trends in Chemistry September 25-26, 2021.27-32.](#)