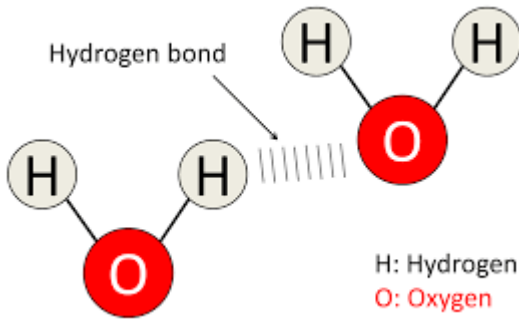


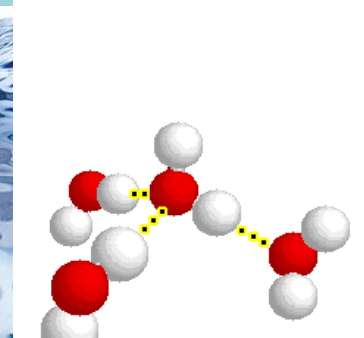
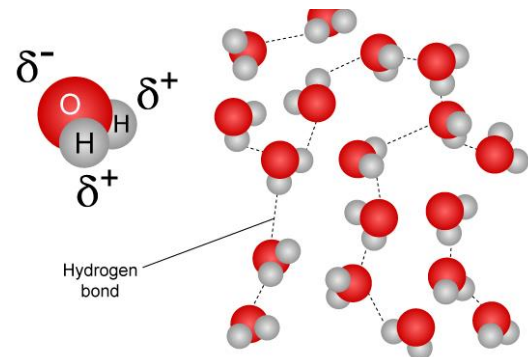
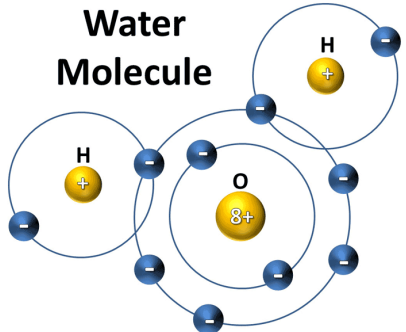
WATER-PROPERTIES, FUNCTIONS and IMPORTANCE in MEDICINE

Rubin Gulaboski

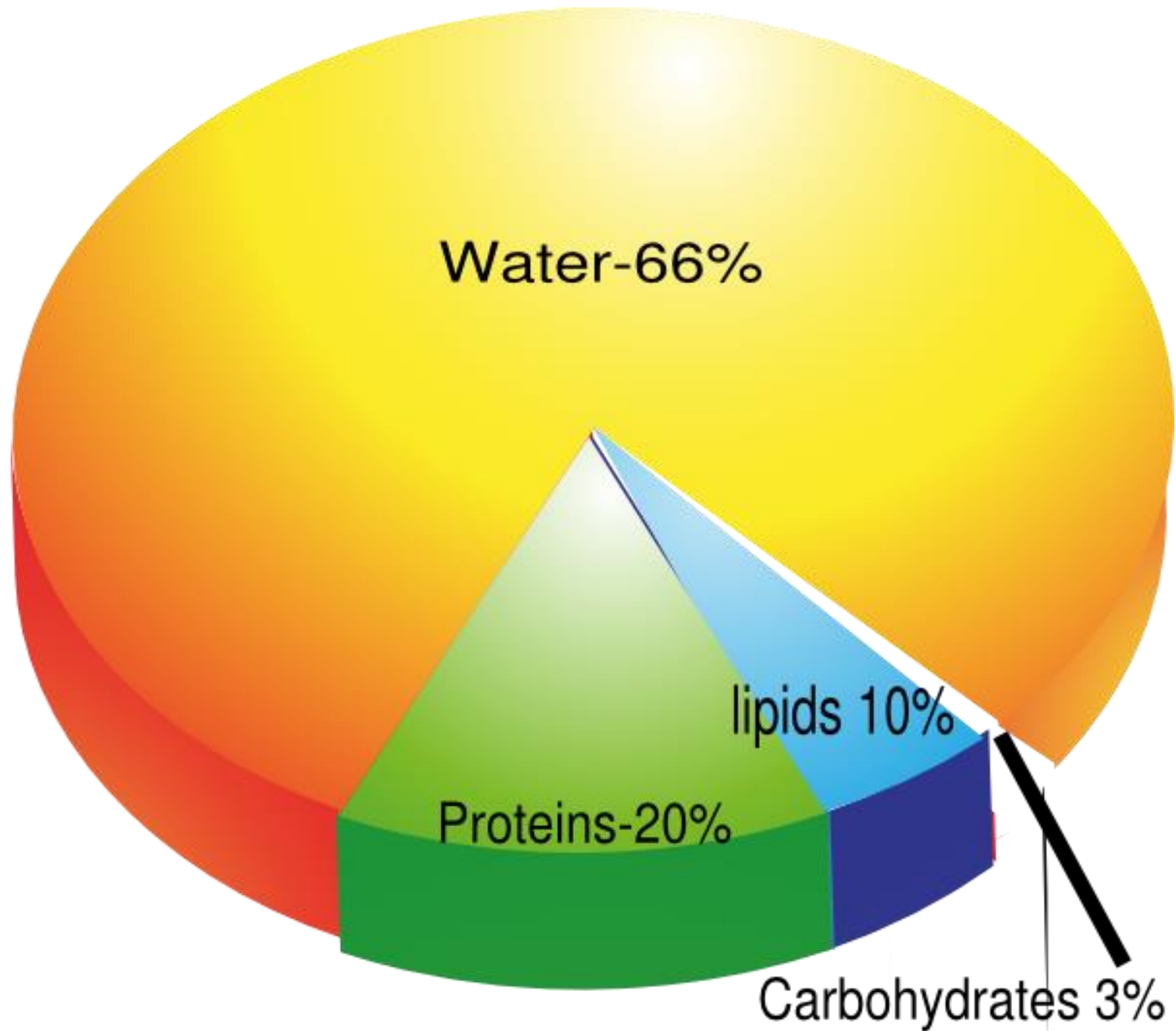
Goce Delcev
University
Stip
MACEDONIA



Water Molecule

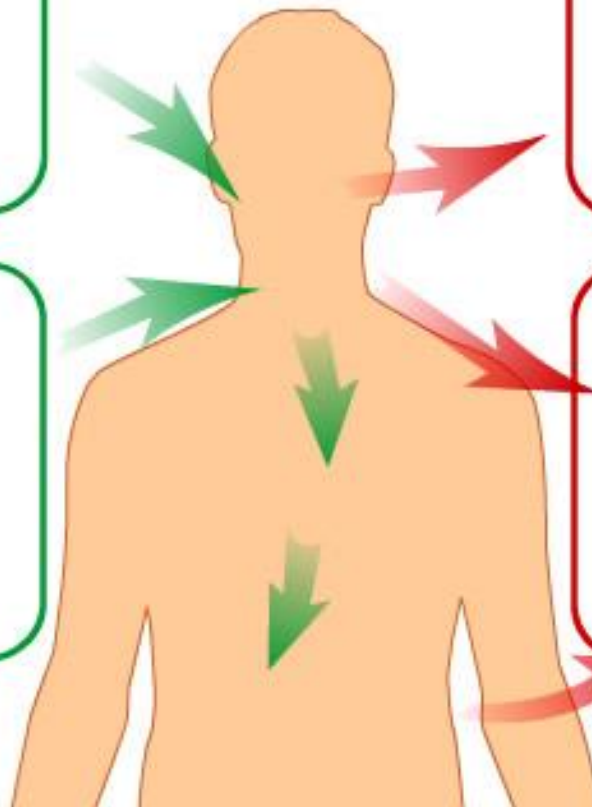
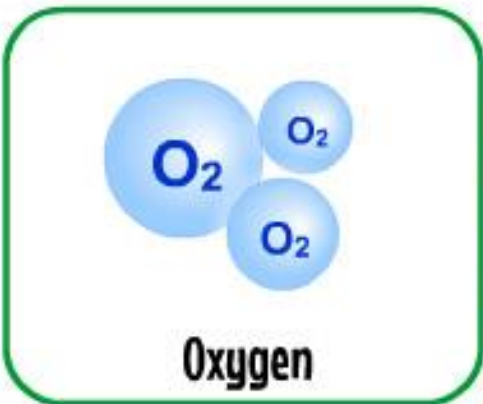


Состав на човечкото тело

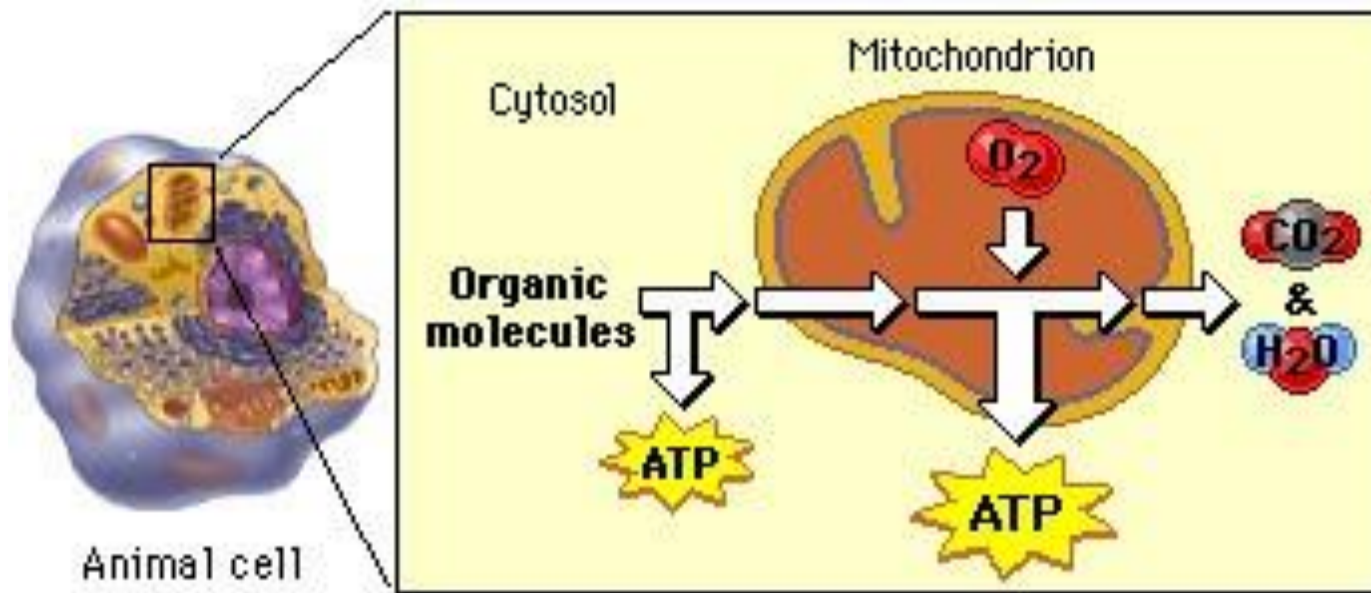


НАКРАТКО.....

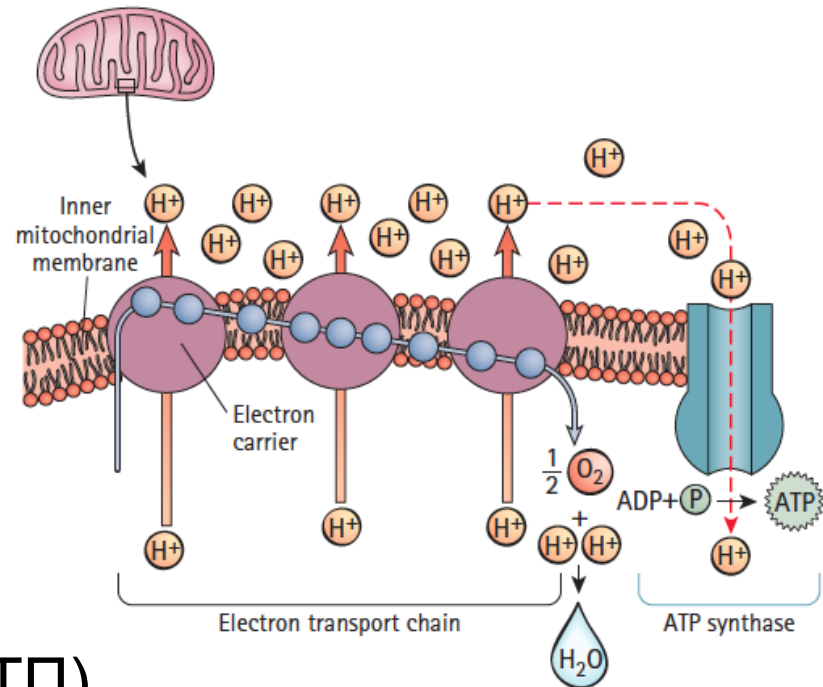
ЦЕЛАТА БИОХЕМИЈА ВО ЧОВЕЧКОТО ТЕЛО СЕ СВЕДУВА НА---КОНВЕРЗИЈА НА ХРАНАТА ВО ЕНЕРГИЈА (АТП) и СИНТЕЗА НА СОЕДИНЕНИЈА ШТО СЕ НЕОПХОДНИ ЗА НОРМАЛЕН РАЗВОЈ НА ОРГАНИЗМОТ



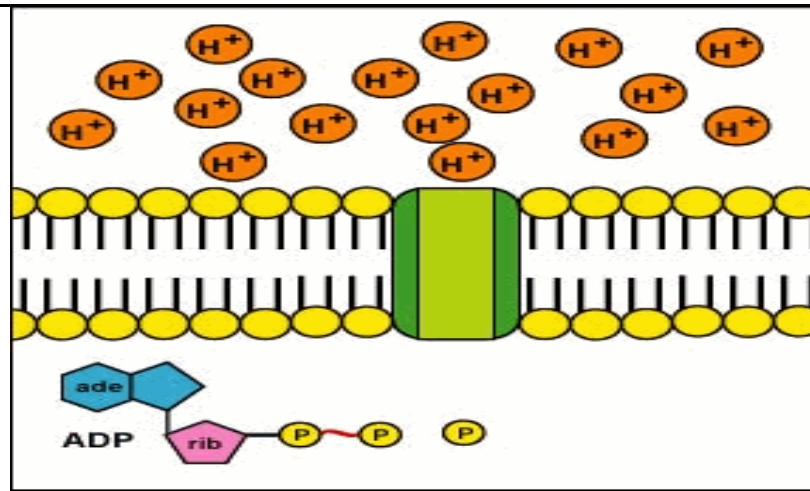
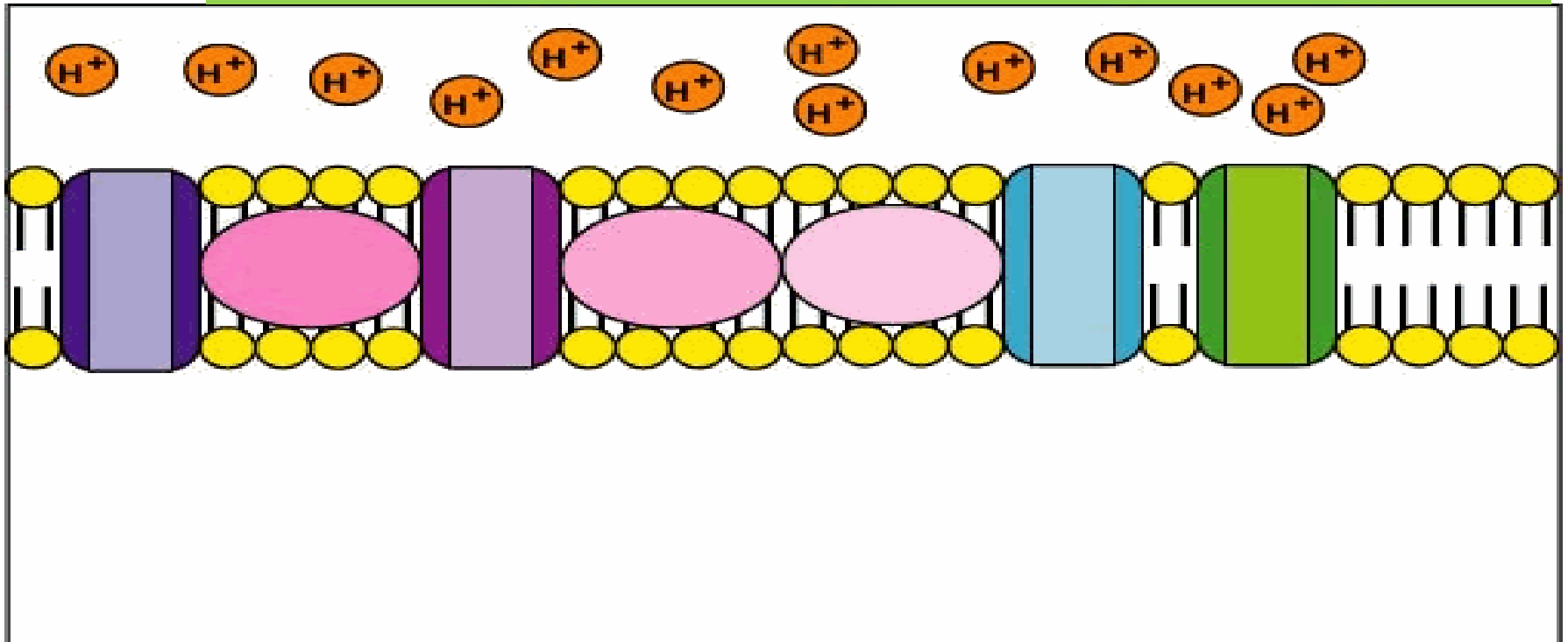
СИТЕ ОВИЕ ПРОЦЕСИ ВО ТЕЛОТО СЕ ОДВИВААТ ВО МЕДИУМ ШТО Е СОСТАВЕН ОД ВОДА



ВО МИТОХОНДРИИТЕ
НА КЛЕТКИТЕ
СЕ ОДВИВААТ
НАЈВАЖНИТЕ ПРОЦЕСИ
ЗА ПРЕТВОРАЊЕ
НА ХРАНАТА ВО
ТОПЛИНСКА ЕНЕРГИЈА (АТП)



Шематски приказ на процес на претворање на Храна во енергија во митохондриите



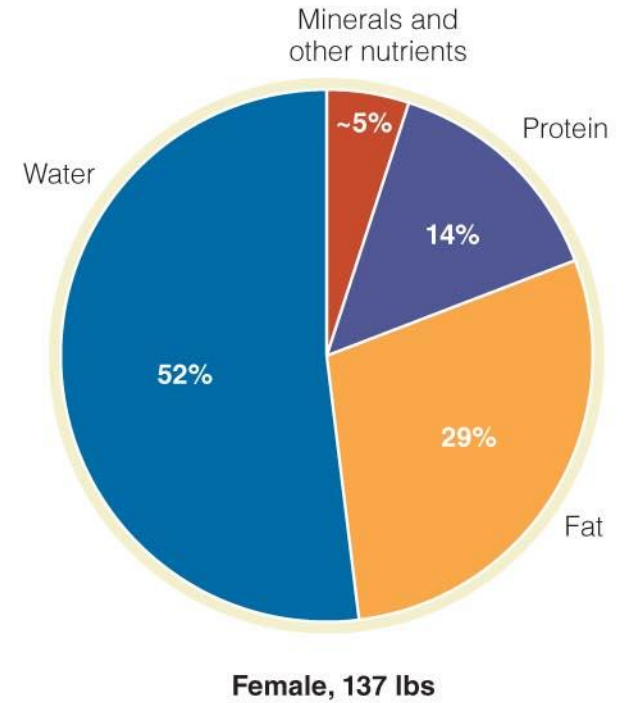
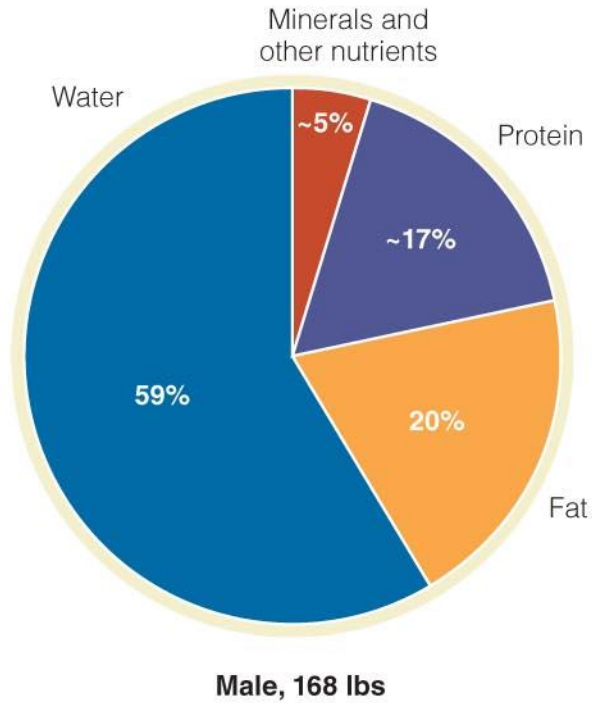
ВОДА

- Околу **70%** од масата на човечкото телс
- Без вода на Земјата-нема живот.
- Ја има во:
 - **Интрацелуларни течности**
 - **Екстрацелуларни Течности**



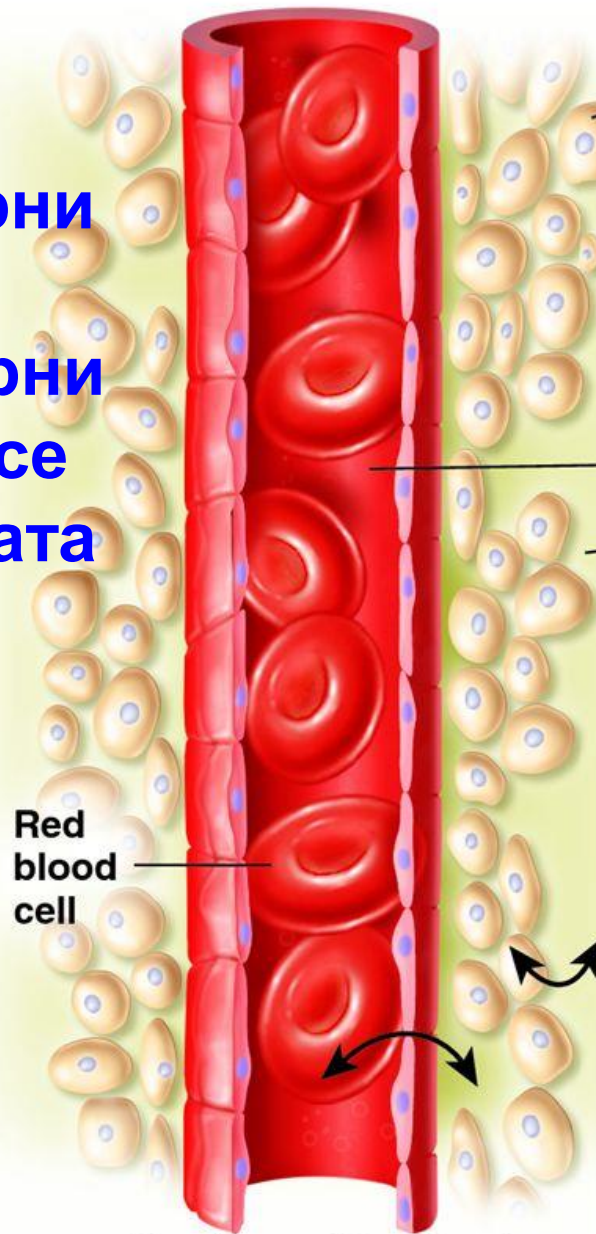
**НАЈВАЖНИТЕ ПРОЦЕСИ СЕ СЛУЧУВААТ ВО ...А
ТАМУ Се СЛУЧУВА ВО ВОДЕНИ РАСТВОРИ**

Состав на телото



Каде се наоѓа водата во телото?

**Интрацелуларни
и
екстрацелуларни
делови каде се
складира водата**



**Интрацелуларен
Флуид (внатре во
клетките)**

Intracellular and interstitial fluids are separated by cell membranes.

**ЕКСТРАцелуларен
Флуид (крв и
Медиум надвор од
клетките)**

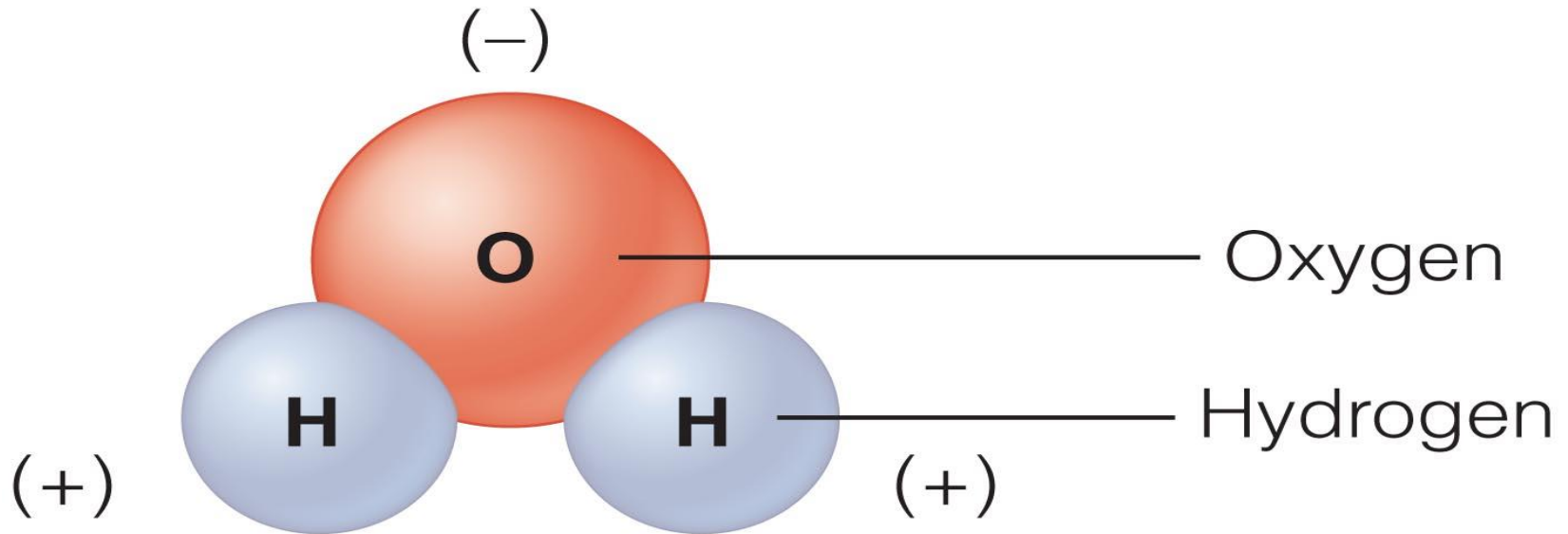
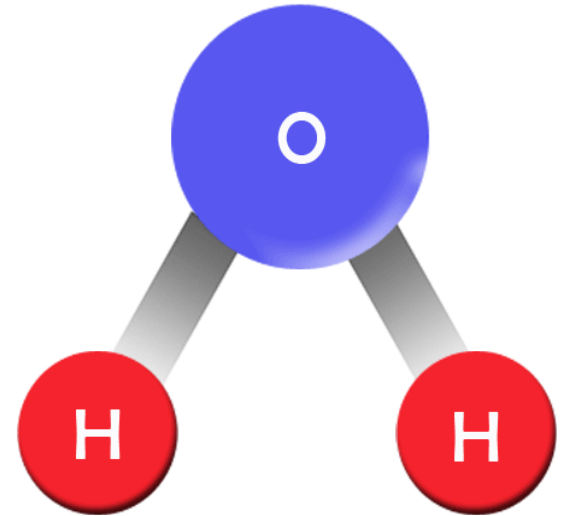
Interstitial fluid and plasma are separated by the walls of blood vessels.

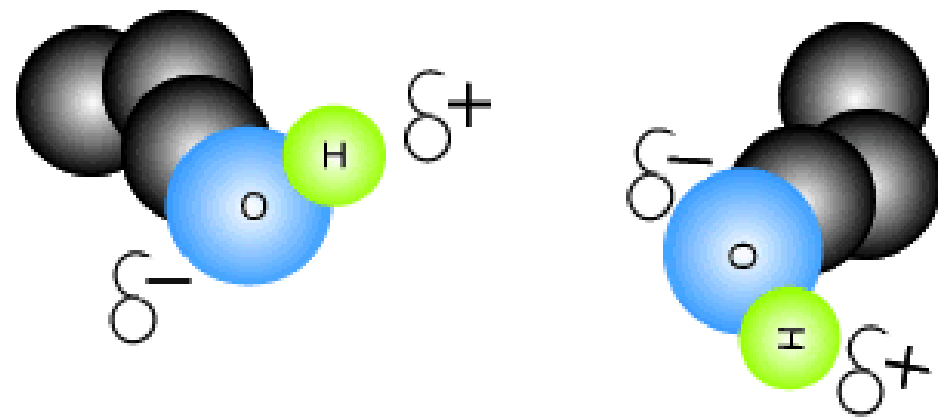
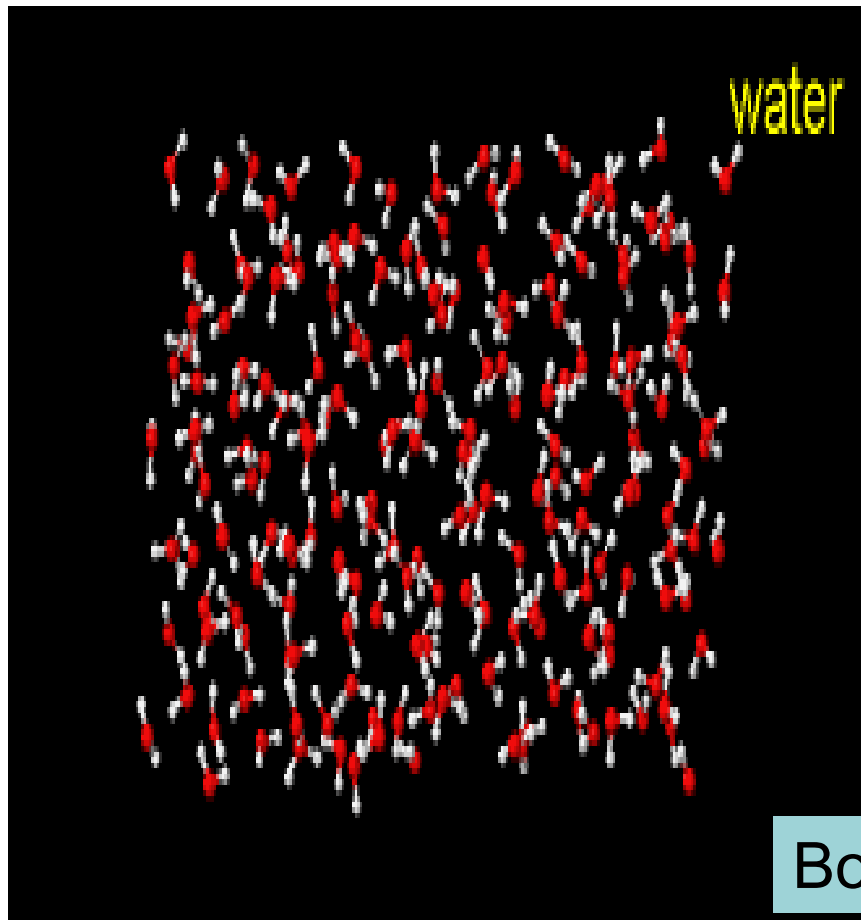
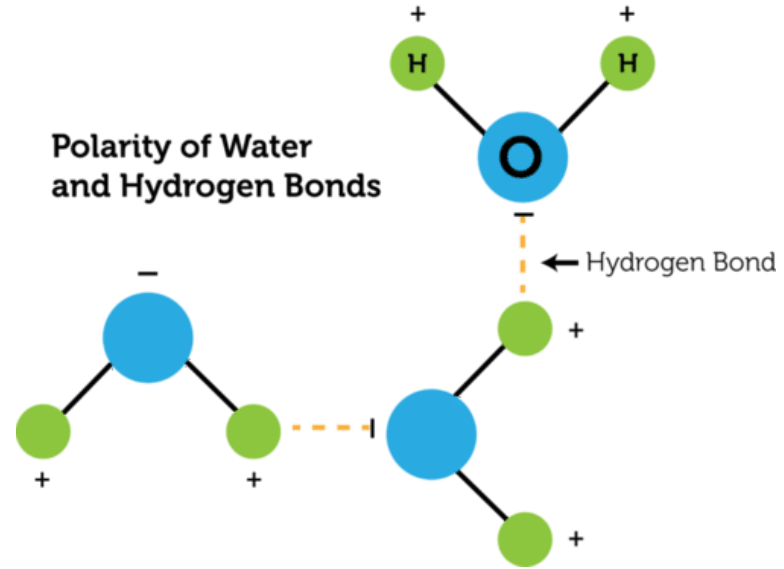
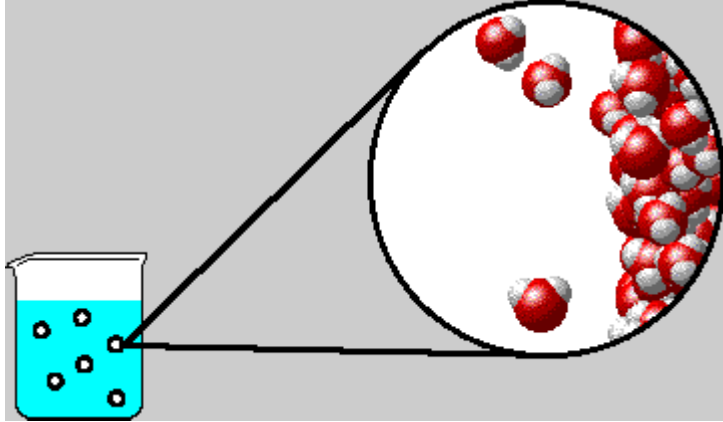
**Водата со помош
На осмоза
Може да се движи
Помеѓу овие два
компартименти**

Blood vessel (capillary)

Функции на водата

- ДА ЗАПОМНИМЕ дека
- Водата е ПОЛАРНА МОЛЕКУЛА**
- Има сепарација на полнеж (+ и -)
 - **ВОДОРОДНА ВРСКА Е НАЈВАЖНА**
за опстанок на живот





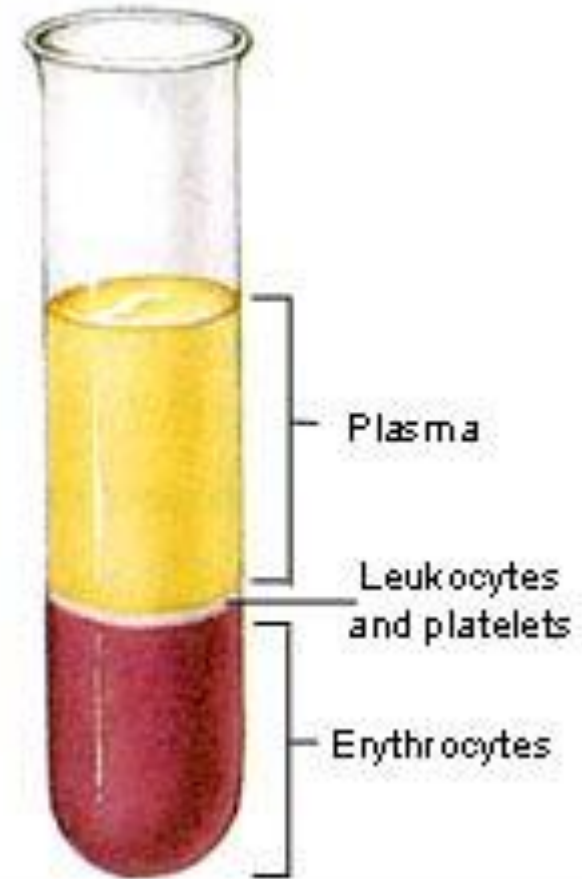
Водородна врска-најважна за живот!

Функции на водата во телото

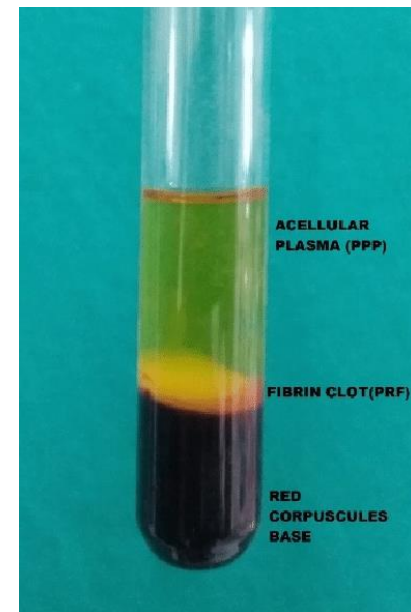
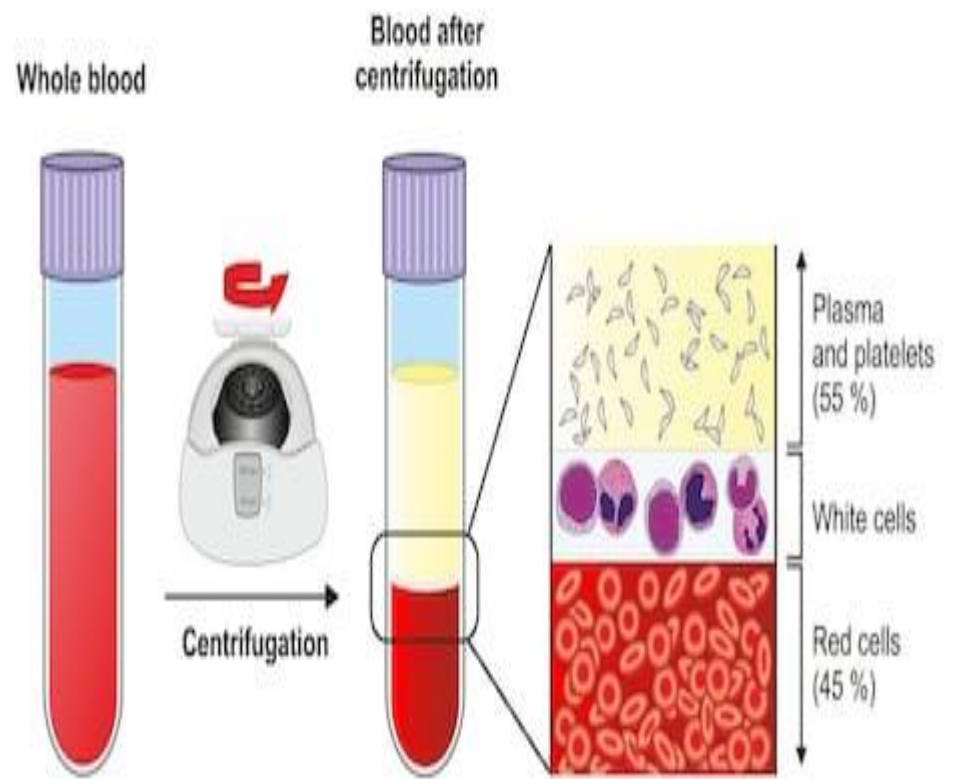
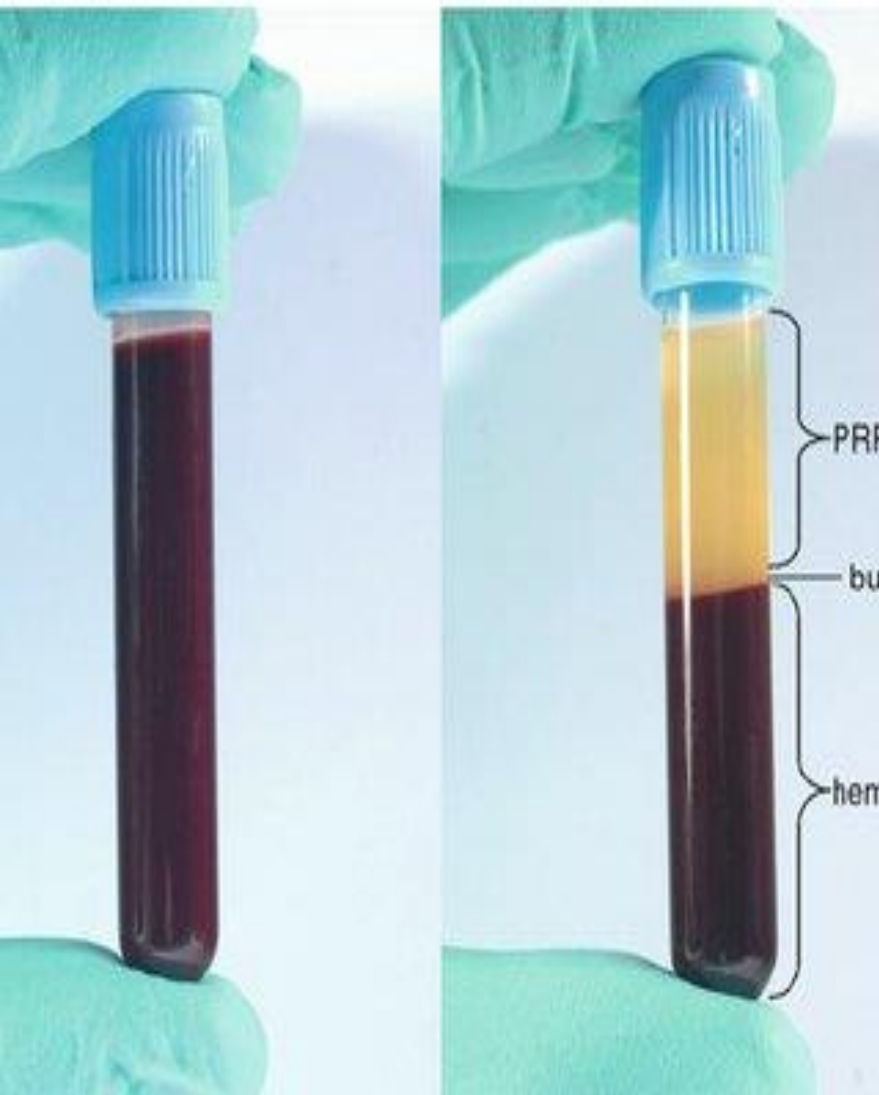
- **МЕДИУМ ВО КОЈ СЕ РАСТВОРААТ СИТЕ СУПСТАНЦИ И КАДЕ СЕ ОДВИВААТ ХЕМИСКИТЕ ПРОЦЕСИ**

Листа на супстанции што ги има во ПЛАЗМАТА:

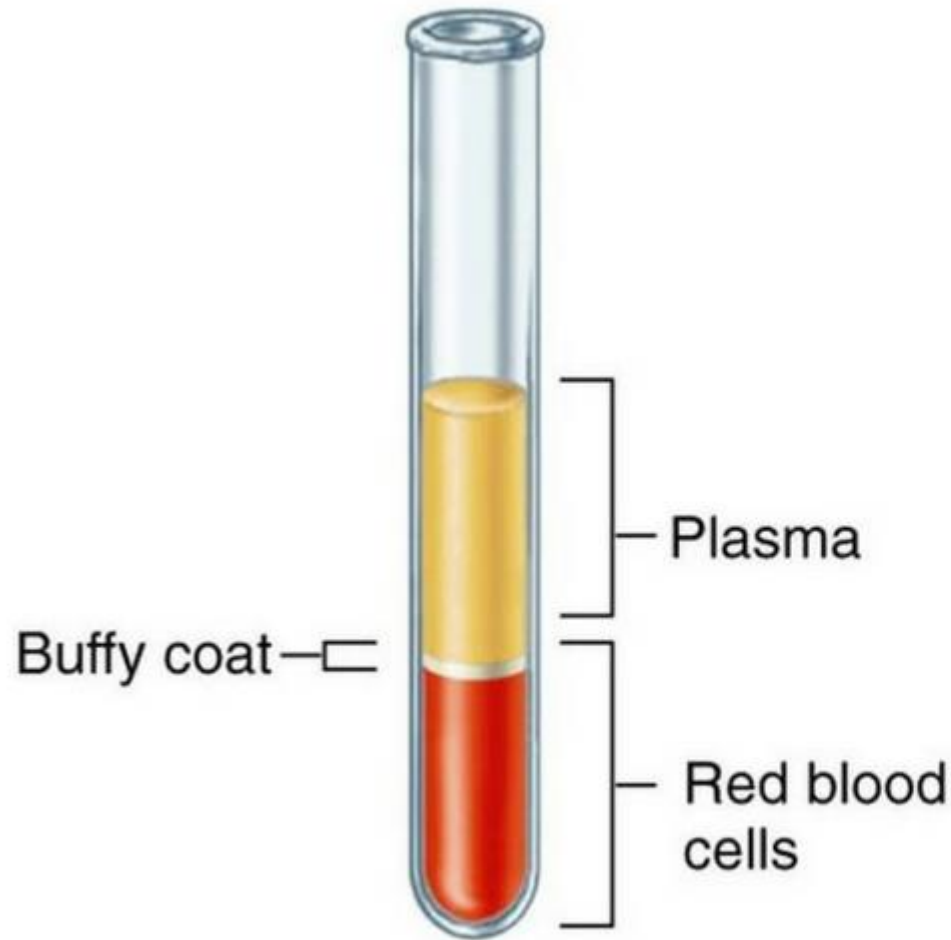
Протеини (албумини), јони на минерални материи, хормони, витамини, триглицериди, липопротеини, гликоза, аминокиселини, O_2 , CO_2 , антителла, ензими, отпадни метаболитички продукти, уреа ...



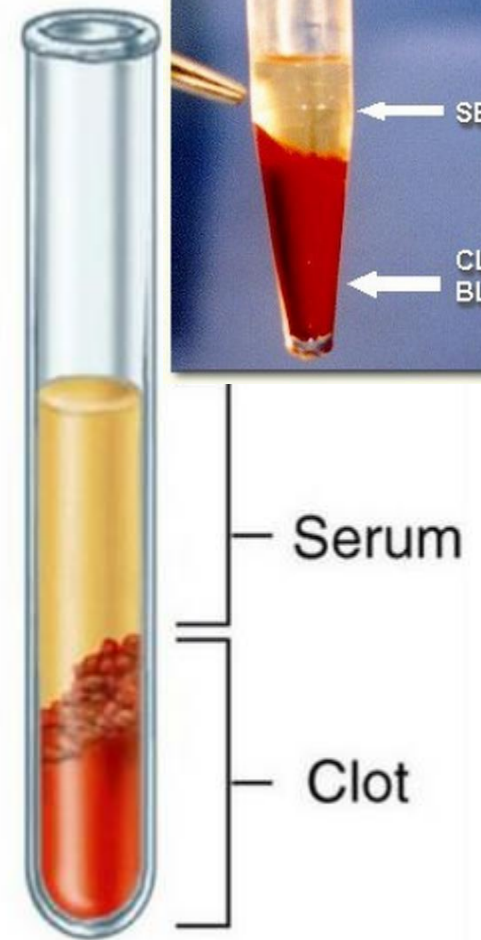
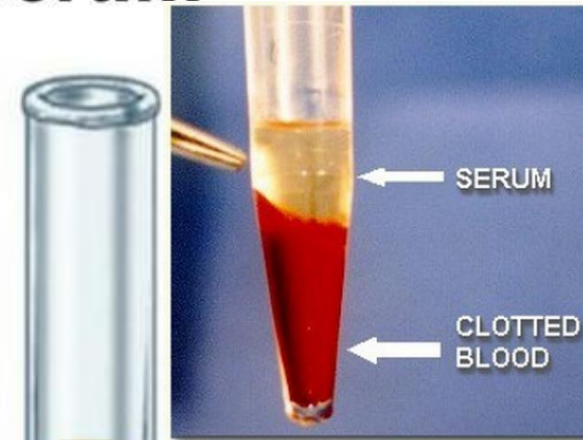
Примерок на крв
после центрифугација



Blood Plasma vs Blood Serum



(a) **Unclotted Whole Blood**



(b) **Clotted Whole Blood**

Функции на водата во телото...

- Транспорт на хранливи материи
 - Транспорт на O_2 и хормони до клетки
- } plasma
- Ги остранива **ОТПАДНИ** продукти од **екскреција** во **УРИНА** и **фекалии**
 - Важна за **ДИГЕСТИЈА** – потребна е за разложување (**ХИДРОЛИЗА**) на ТРИ **ОРГАНСКИ МАКРОНУТРИЕНТИ** неопходни за креирање на енергија-Липиди, Јаглехидрати, Протеини

Функции на вода во телото

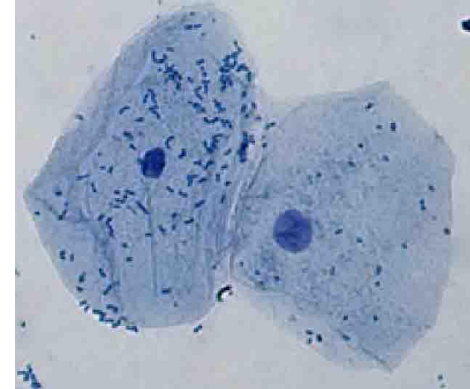
- Ја одржува ТЕМПЕРАТУРАТА НА ТЕЛОТО T_b
- Вода е носител и на лубриканти за:
 - Очи
 - Уста и гастроинтестинален тракт
 - Бели дробови
 - Уринарен тракт



Функции на вода

- **Заштитна обвивка**

Во бременоста, фетусот е обвиен во водна обвивка.



- обезбедува **СТРУКТУРА** на

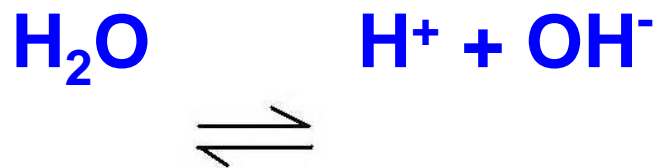
- **клетките**

- Учествува во **ХЕМИСКИТЕ РЕАКЦИИ** кои се **предуслов за одвивање на живот и за синтеза на нови соединенија во живите организми**

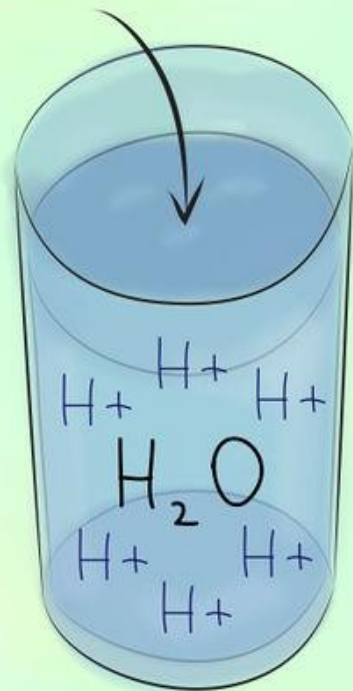
- **Учествува во балансирање на pH преку пуферски системи-бикарбонатен пуфер најважен!!!**



Киселинско-БАЗНА рамнотежа



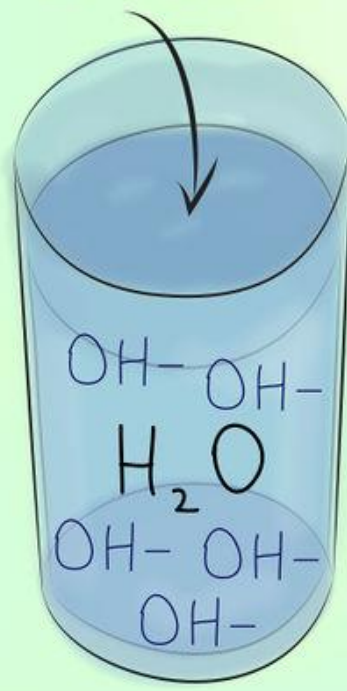
acid



Киселина = **H⁺**

Proton
Donator

base



База = **OH⁻**

Proton
Acceptor

Кои се 5 најважни својства на водата?

1) Растворувач

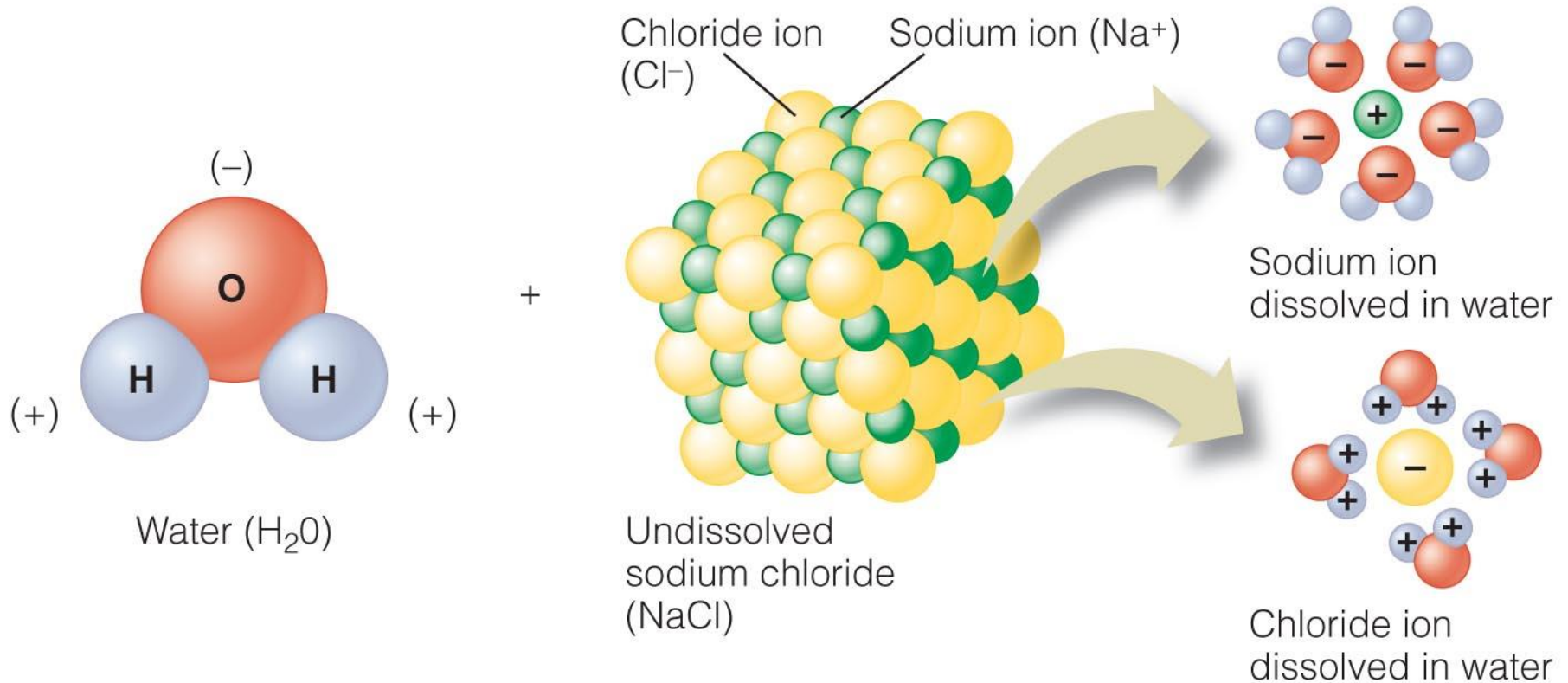
2) Медиум за кохезија

3) обезбедува Термална рамнотежа

4) Медиум во кој се одвиваат сите хемиски реакции во телото

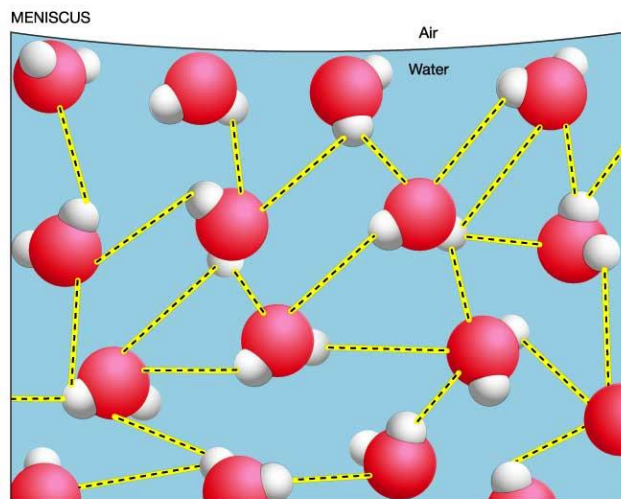
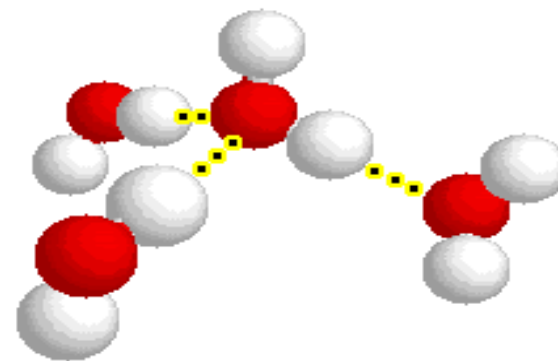
5) Транспортет на материи

1. УНИВЕРЗАЛЕН РАСТВОРУВАЧ

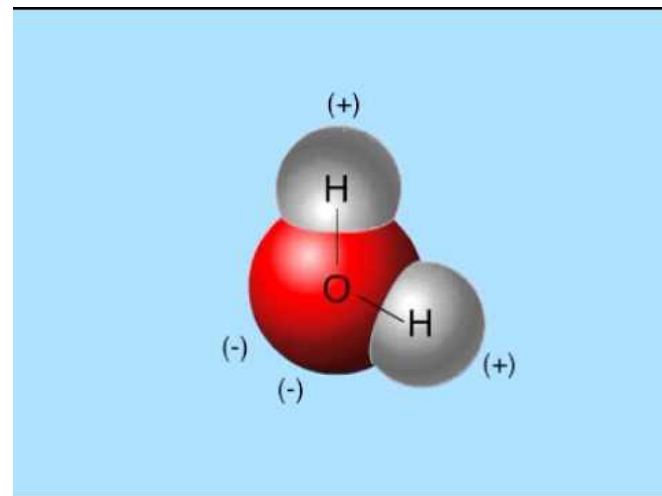


СИТЕ СУПСТАНЦИ ВО ТЕЛОТО ИЛИ СЕ
РАСТВОРААТ ВО ВОДА ИЛИ СЕ
ТРАНСПОРТИРААТ ПРЕКУ ВОДАТА

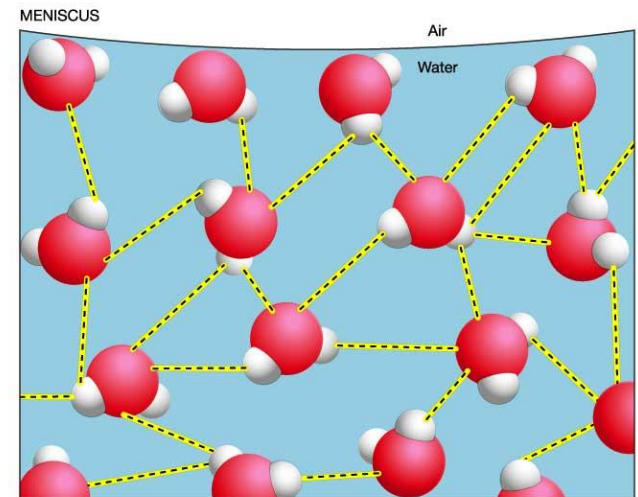
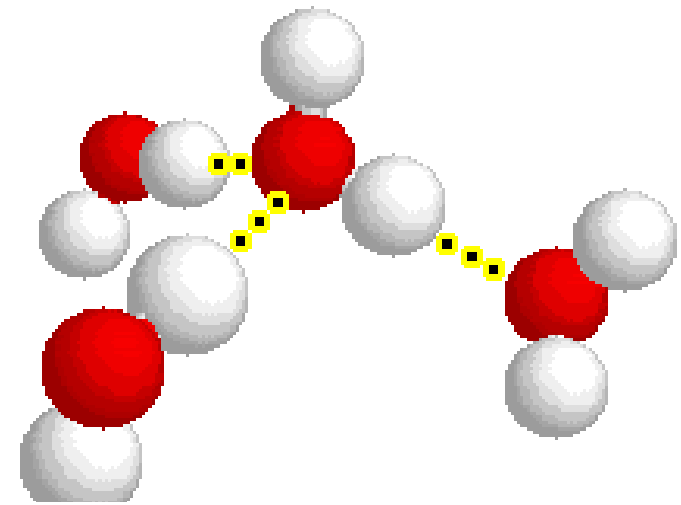
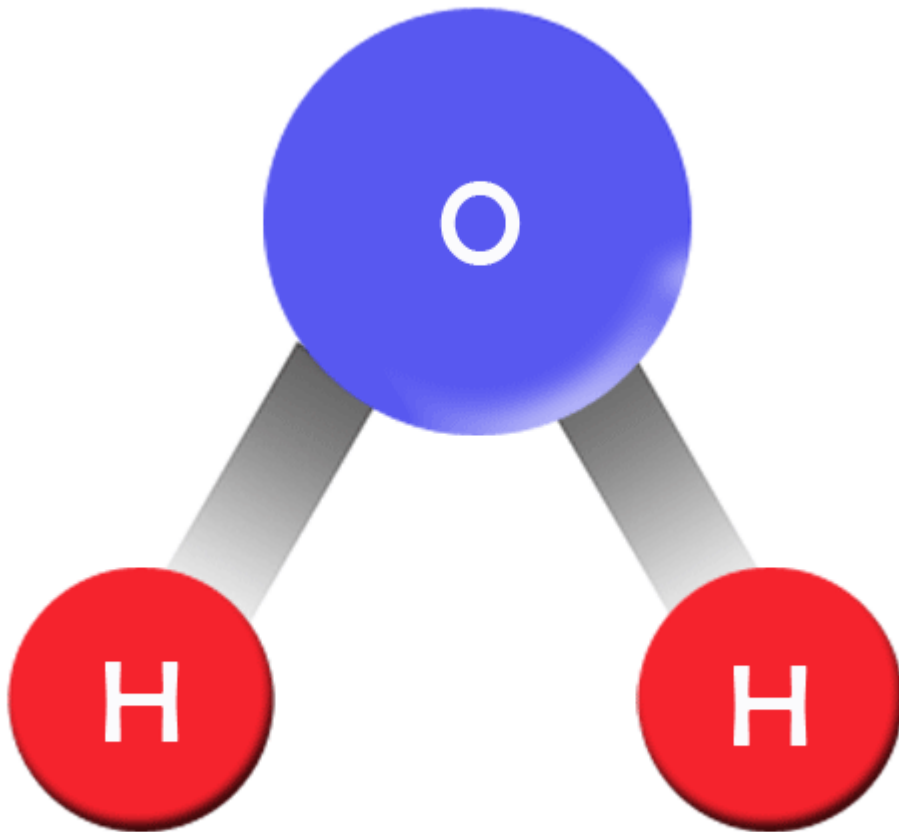
2. МЕДИУМ ШТО ОБЕЗБЕДУВА КОХЕЗИЈА- водородна врска



,...кохезијата
Е обезбедена
Преку
ВОДРОДНИ
ВРСКИ-водата е
Поларна
молекула



Настанување и важност на водородна врска

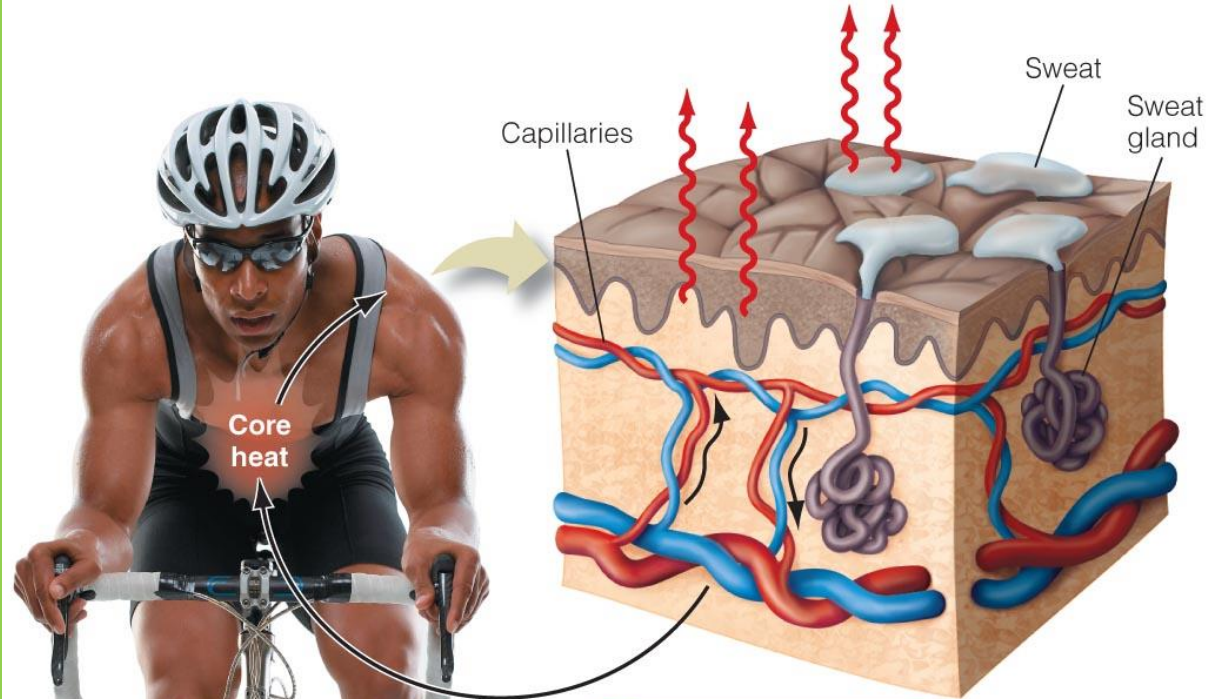


3. ОБЕЗБЕДУВА ТЕРМИЧКА РАМНОТЕЖА

Водата помага во РЕГУЛАЦИЈА на температурата на телото Поради тоа што има ГОЛЕМ СПЕЦИФИЧЕН ТОПЛИНСКИ КАПАЦИТЕТ--- А тоа значи дека водата има способност да апсорбира топлина БЕЗ ПРИТОВА да се промени температурата во телото!

1 The water in blood carries heat to the capillaries at the skin surface.

2 The heat is released at the skin surface. Evaporation of sweat cools the skin.

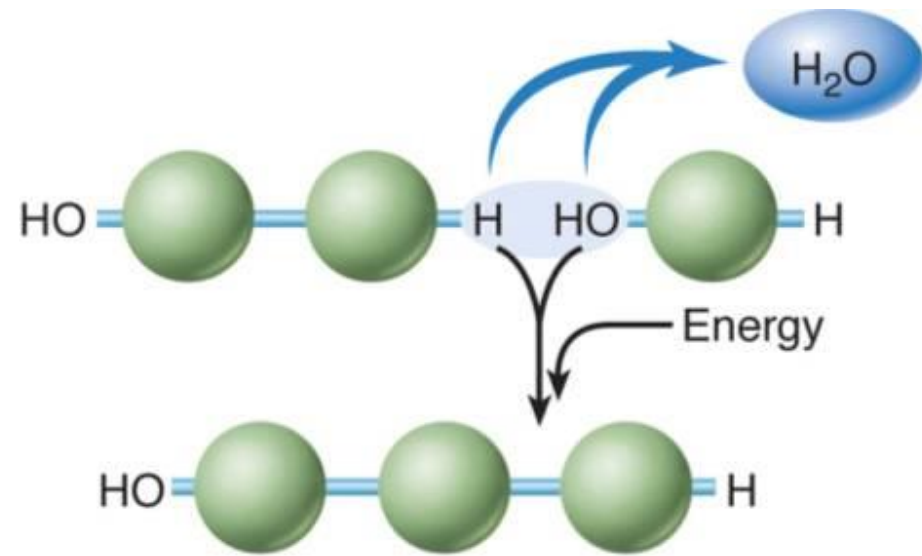


3 Cooled blood returns to the body core.

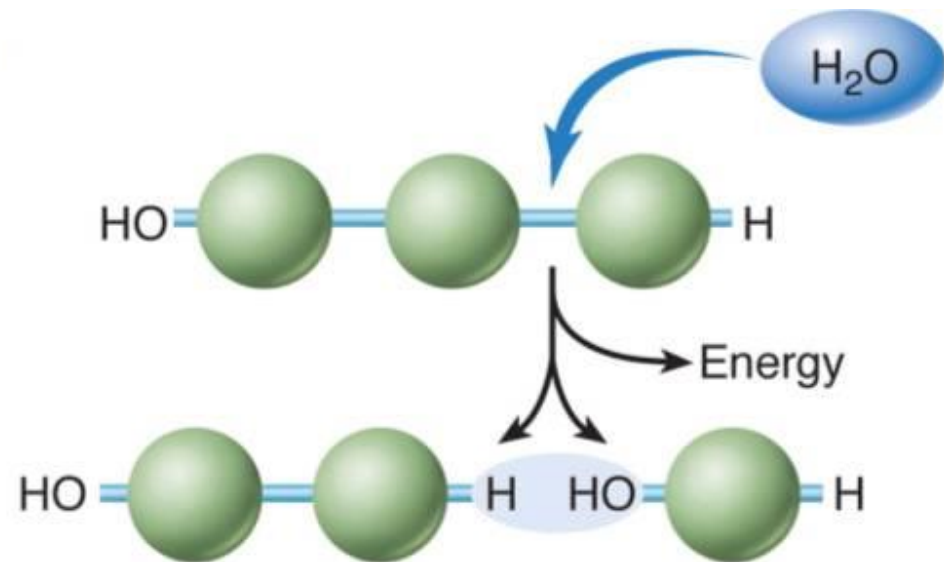
Водата апсорбира или генерира топлина во телото од реакциите на другите материи

4. МЕДИУМ КАДЕ СЕ ОДВИВААТ СИТЕ РЕАКЦИИ

Сите хемиски реакции се одвиваат во ВОДА



**a) дехидрација
синтеза**



b) Хидролиза

КАКО СЕ ОДРЖУВА РАМНОТЕЖА НА ВОДА ВО ОРГАНИЗМОТ?

Рамнотежата на вода е круцијална за одржувања на **ХОМЕОСТАЗА**

“ПОСТОЈАНИ ПРОМЕНИ ЗА ДА СЕ ОСТАНЕ ИСТО”

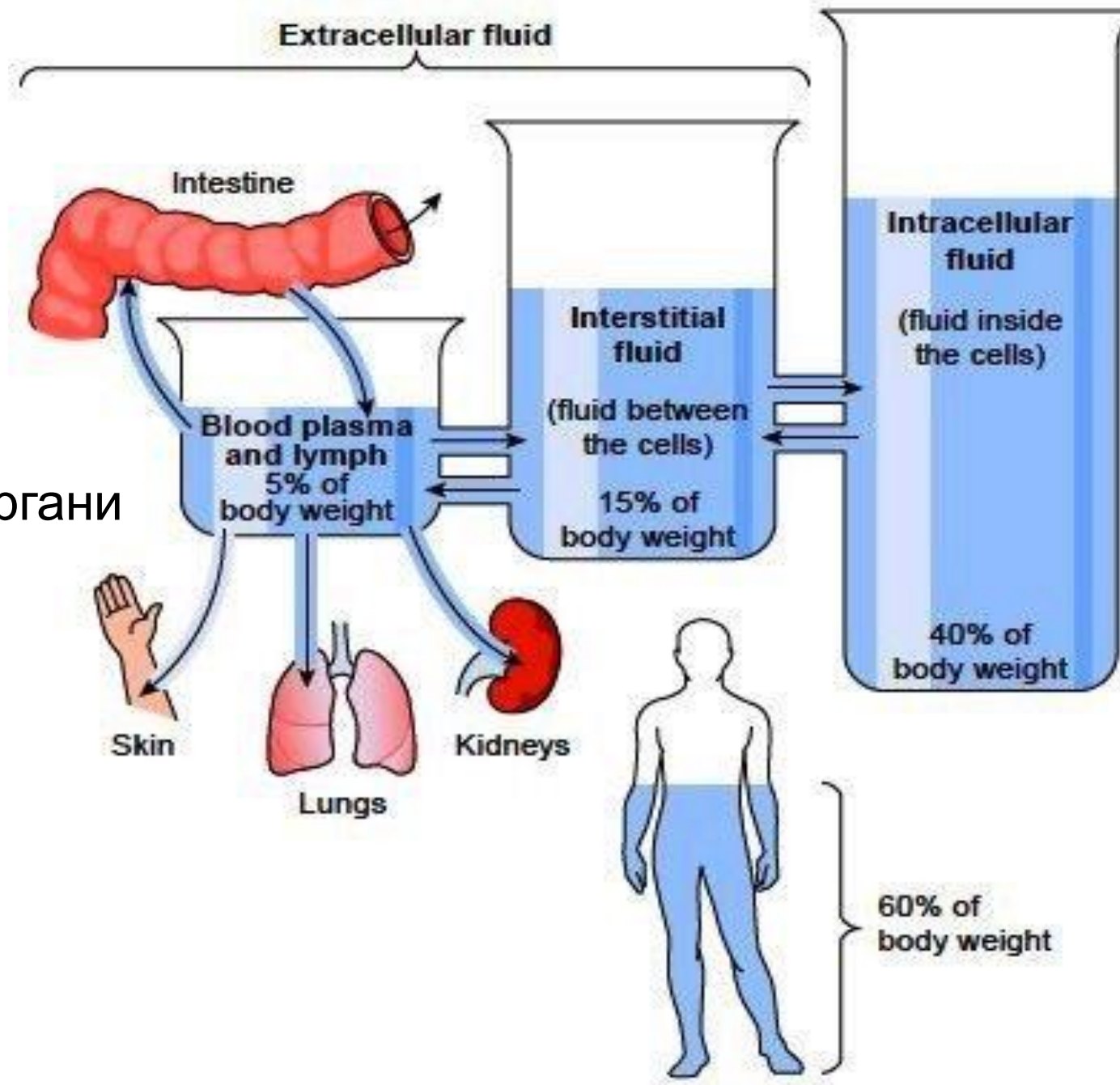
Баланс на вода

Волумен на примена вода = волумен на излучена вода

донесуваме вода во организмот
= **преку исхрана**

Исфрлање на вода = **бубрези**

Одржување
На
Хомеостаза
Во организам
На човек
---механизми и органи



Извори на вода во организмот

- Пијалоци.
- ХРАНА.
 - **Овошје и зеленчук.**
 - МЕТАБОЛИТСКА ВОДА-300 милилитри на ден



Извори на вода и патишта на екскреција



Водата се исфрла преку бубрези, Дебело црево, Бели дробови, Кожа

- Како УРИНА преку Бубрезите
 - Урина околу **1.5 L**
- Се исфрла и **ДЕБЕЛО ЦРЕВО** преку stool. !!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!! ПАЗЕТЕ овој термин STOOL во *МКД*
докторите го преведуваат како СТОЛИЦА---
тврда или мека столица!!!! Stool е синоним за
фекалија, измет!!! Не ја прави оваа грешка никогаш,
да прашаш пациент-„**каква столица имате?**„
 - Треска (**100 ml**)
 - ДИАРЕА И ПОВРАЌАЊЕ.
- Испарува преку бели дробови преку
издишување (**350 ml**)
- Преку дишење на кожа и потење (**600 ml**)

ОВА СПОРЕД ГОЛЕМ БРОЈ ЛЕКАРИ СЕ ТИПОВИ НА „СТОЛИЦИ,,,,,,...а тоа се типови на ИЗМЕТ---НЕ ПРАВЕТЕ ВАКВИ ГРЕШКИ НИКАКО ВО КАРИЕРА ИДНА!!!



www.shutterstock.com · 1522592735

....НО, ВО МЕДИЦИНАТА
Терминот **Stool** е измет
А НИКАКО „СТОЛИЦА,,

Stool на англиски е ваков тип на столица

**Растворена супстанца +
растворувач = РАСТВОР**



Solute



+ solvent

water



solution

solution

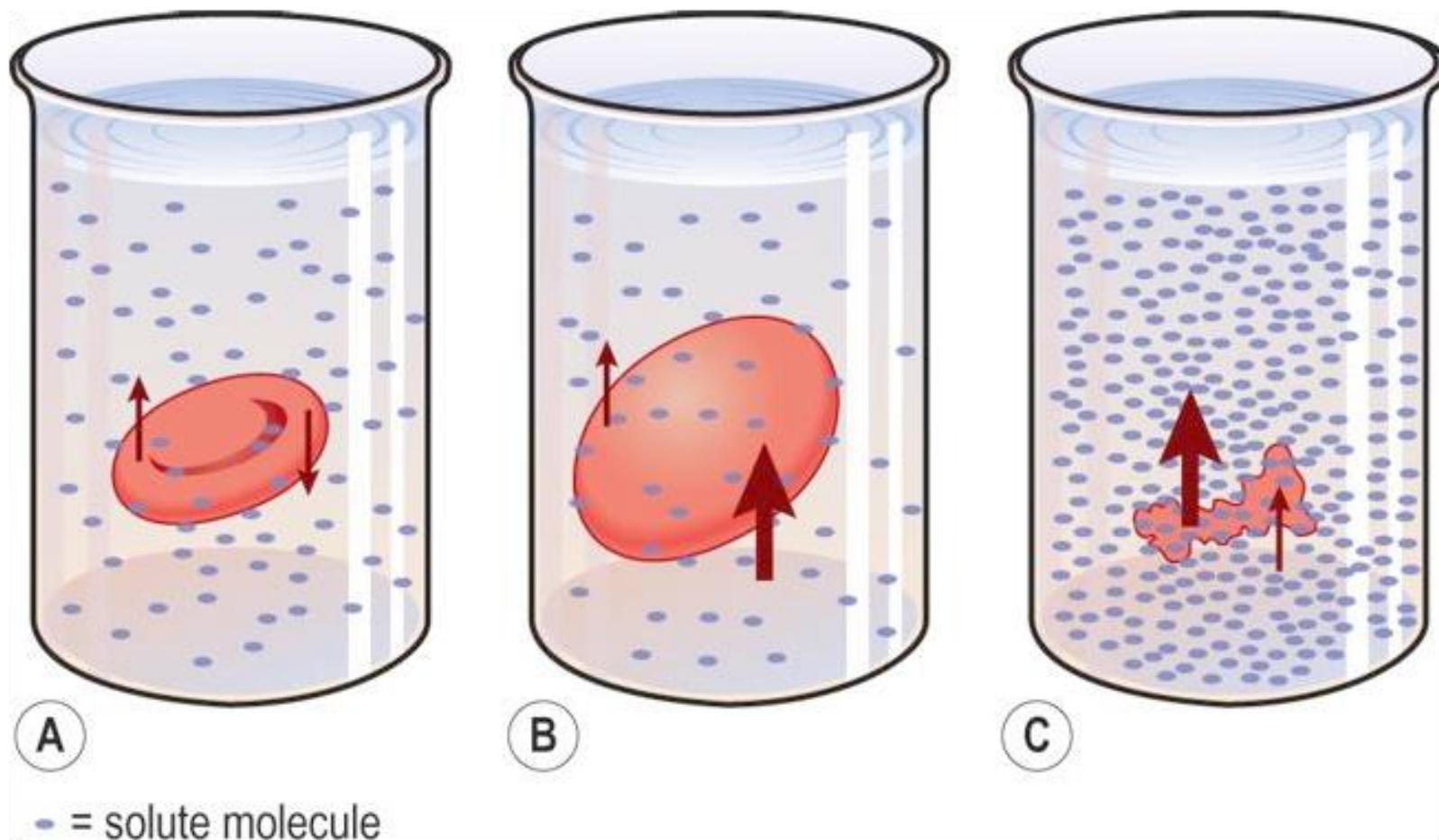


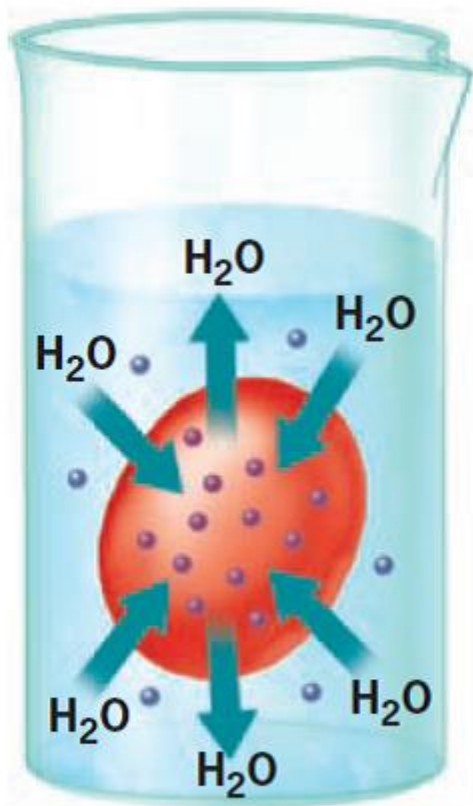
Растворувач во телото = **ВОДАТА**

Сите супстанции што се наоѓаат растворени во водата се
РАСТВОРЕНИ СУПСТАНЦИ

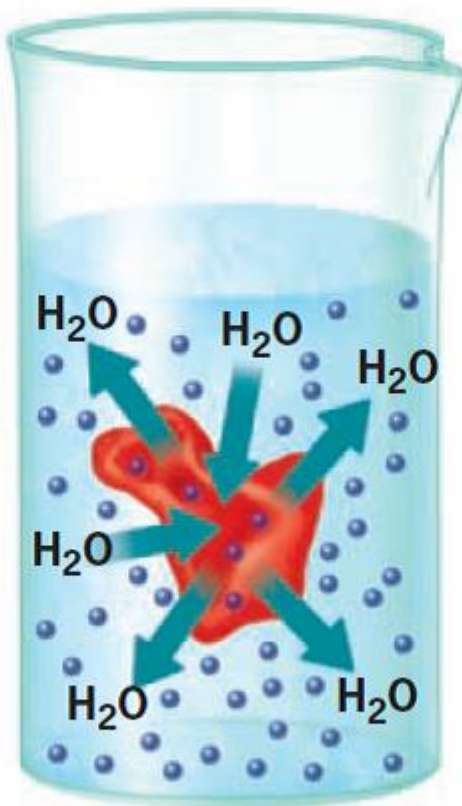
ОСМОЛАРИТЕТ Е начин да се ирази количеството на растворени материи во воден раствор

= вкупен број на молекули
во 1 литар раствор.

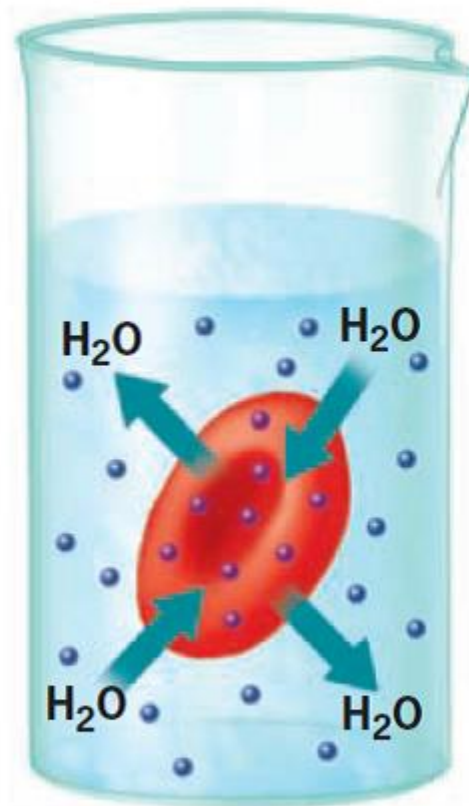




Net water gain
Cell swells

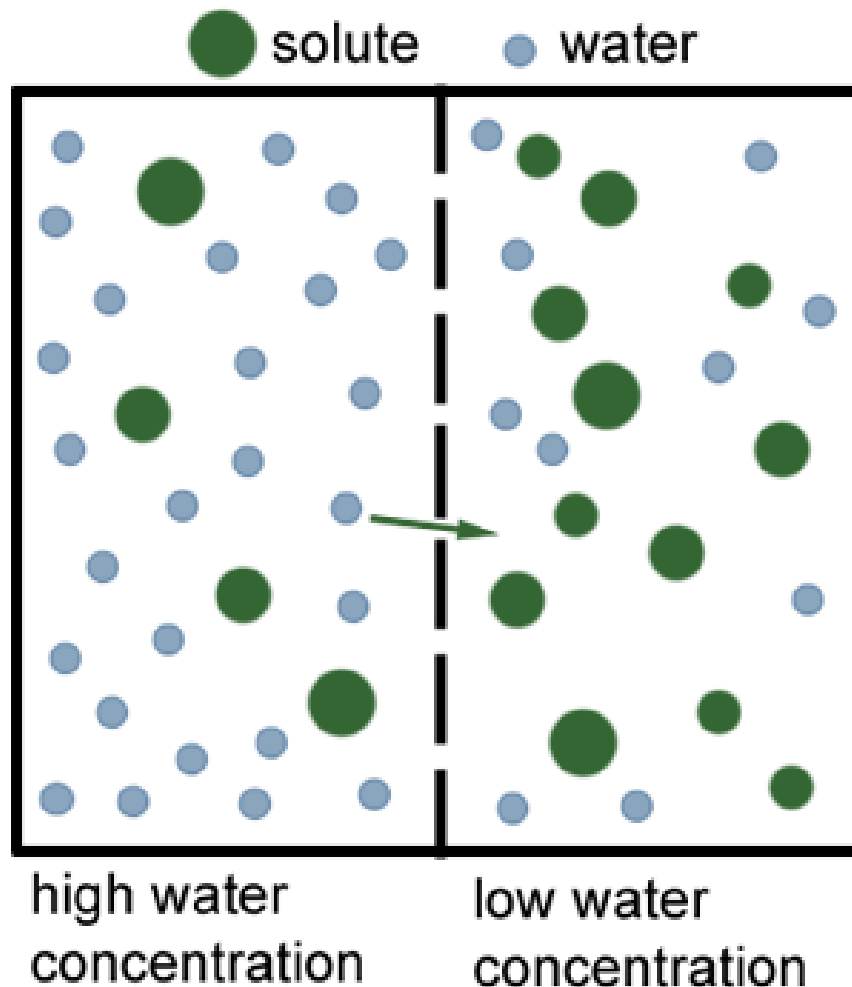


Net water loss
Cell shrinks



No net loss or gain

ТОНИЦИТЕТ = 'сила' на раствор



ОСМОЗА е најважен процес на транспорт на вода во телото – тоа е движење на водата преку ПОЛУПРОПУСТЛИВА МЕМБРАНА од места каде што ја има повеќе кон места преку мембраната каде што има помалку вода

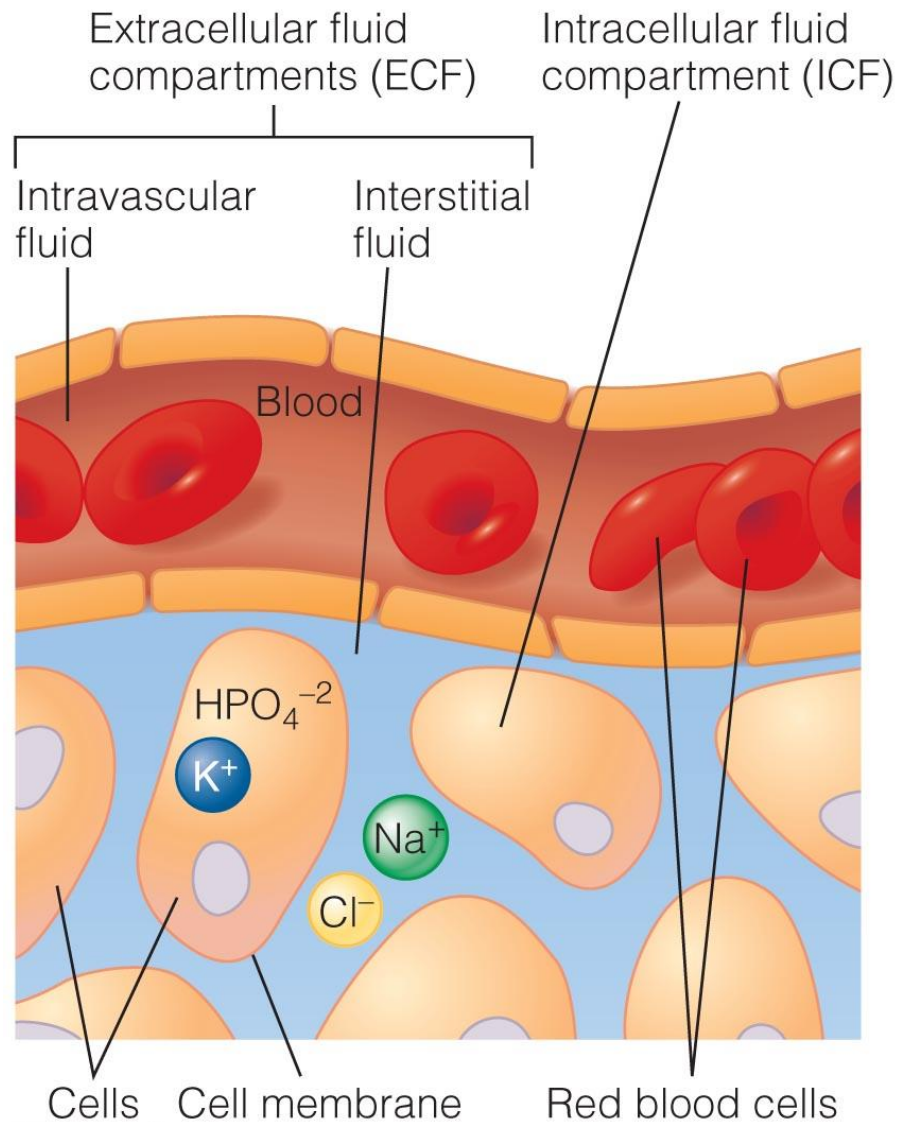
ЕЛЕКТРОЛИТИ се раствори на позитивни и негативни јони во вода. Некои од нив придонесуваат за **БАЛАНС** на вода во **клетките**

- **Na⁺** и **K⁺** се такви јони од **КАТЈОНИТЕ**
- **ХЛОРИДИ** и **Хидрогенкарбонати** од **АНЈОНИТЕ**
(**НЕГАТИВНО НАЕЛЕКТРИЗИРАНИТЕ ЈОНИ**)

БАЛАНС НА ВОДАТА ПОМЕЃУ РАЗЛИЧНИТЕ СКЛАДИШТ НА ТЕЛЕСНИТЕ ТЕЧНОСТИ

- **Телесните течности се лоцирани :**
 - **ИНТРАцелуларни флуди (ICF): ВНАТРЕ во КЛЕТКИТЕ**
 - Најголем склад на телесни течности
 - Содржат и K^+ , протеини, киселини
 - **во ЕКСТРАцелуларни флуди (ECF): НАДВОР од клетките**
 - содржат $NaCl$ $NaHCO_3$ (bicarbonat)
 - **2 типа на Extracellular-ni Fluidi(ECF)**
 - **Interstitial-ni fluidi:** флуид надвор од клетки
 - **Intravascularni (plasma) fluidi:** krv & limfa
- Водата се движи лесно помеѓу ECF и ICF

ИНТРАцелуларни и ЕКСТРАцелуларни флуидни складови



Во БАЛАНСОТ на флудите голема улога имаат ЕЛЕКТРОЛИТИТЕ

- Електролити се
 - наелектризирани (+/-) материи, спроведуваат струја
 - Калиум K^+
 - Фосфати PO_4^{3-}
 - Магнезиум Mg^{2+}
 - Калциум Ca^{2+}
 - Хлориди Cl^-
 - Натриум Na^+
- Катјони: ПОЗИТИВЕН ПОЛНЕЖ
- АНЈОНИ: НЕГАТИВЕН ПОЛНЕЖ

ВОДАТА И РАСТВОРЕНИТЕ МАТЕРИИ ВО НЕА ВЛИЈААТ ВРЗ КРВНИОТ ПРИТИСОК

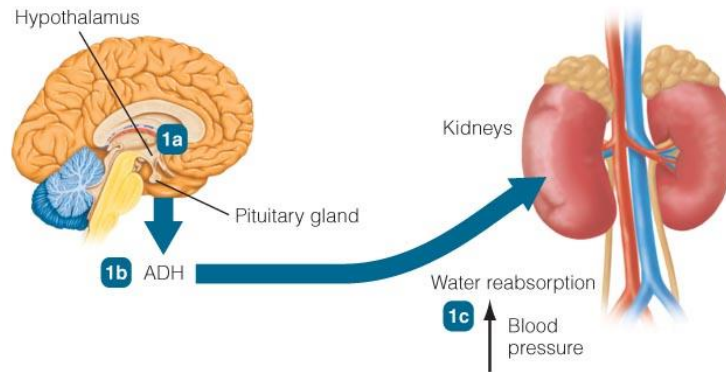
- Ако телото има МНОГУ флуиди, се зголемува волуменот и крвниот притисок СЕ ЗГОЛЕМУВА.
- **БУБРЕЗИТЕ** го регулираат волуменот на крвта & балансот на електролити. АКО ИМА МНОГУ, ЛЕСНО СЕ ОТСТРАНУВА ВИШОКОТ
- Ако треба да се ШТЕДИ водата во организмот: овие 4 Hormoni помагаат:
 - **Renin** (enzyme) -
 - **Angiotensin** – предизвикува жед, ADH and Aldosterone.
 - **Antidiuretic Hormone (ADH)** = Vasopressin
 - **Aldosterone** – повлекува задржување на Na^+

ВОЛУМЕНОТ НА КРВТА ГО РЕГУЛИРА КРВНИОТ ПРИТИСОК

1a In the brain, the hypothalamus detects high concentrations of salt in the blood and stimulates the pituitary gland.

1b The pituitary gland releases ADH, which travels to the kidneys.

1c ADH stimulates kidneys to reabsorb more water, which increases blood volume and blood pressure.



2a The kidneys sense a drop in blood volume and release the enzyme renin.

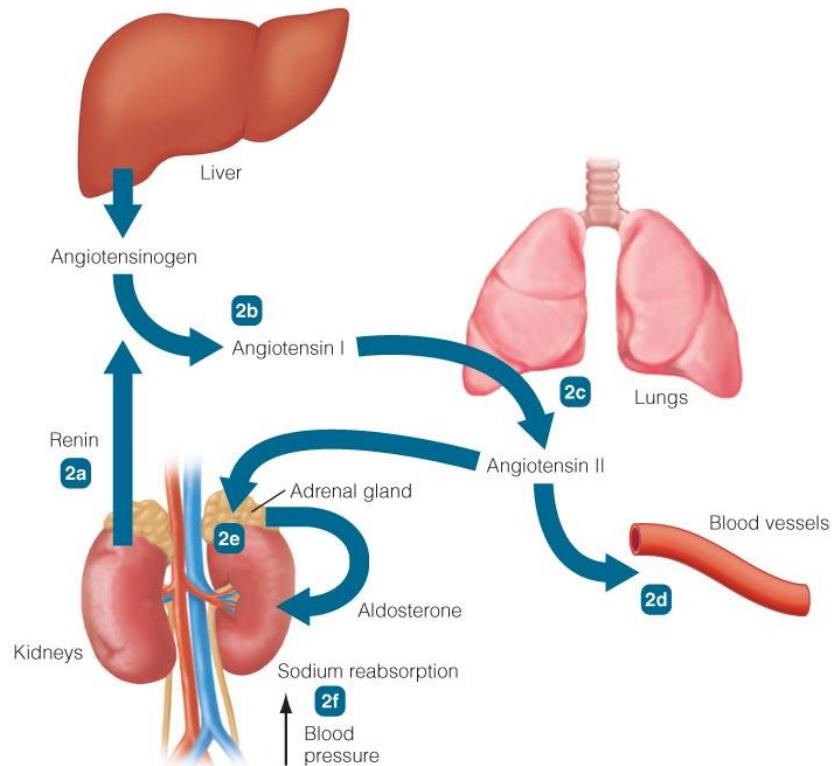
2b Renin activates the protein angiotensinogen to angiotensin I.

2c The lungs convert angiotensin I to angiotensin II.

2d Angiotensin II is a vasoconstrictor and causes the blood vessels to contract, which increases blood pressure.

2e Angiotensin II stimulates the adrenal glands to release aldosterone.

2f Aldosterone signals the kidneys to reabsorb more sodium, which increases blood volume and blood pressure.



ОПАСНИ МАТЕРИИ ВО ВОДАТА ЗА ПИЕЊЕ

Prescription Drugs (Prozac, Zoloft, Statins...).

Antibiotics (for people and animals).

Birth Control (Synthetic Female Sex Hormones).

Perchlorate Interrupt thyroid hormones, needed for pre- and postnatal development. *Hypothyroidism*.

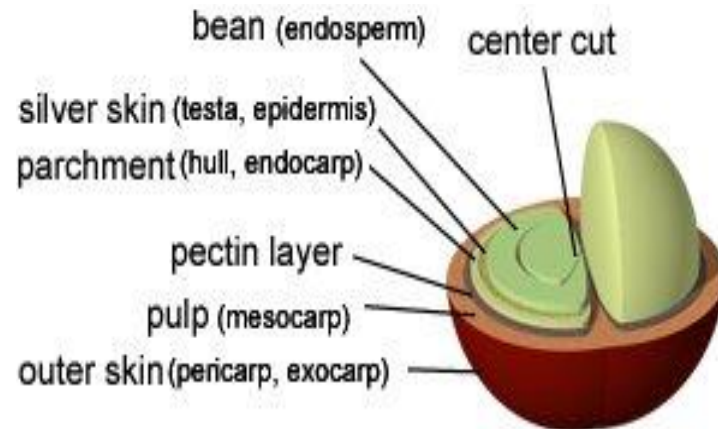
Heavy Metals - mercury, chromium, cadmium, nickel and lead. These are all toxic to the human body.

Chlorine – toxic cell killer! (trihalomethanes + Cl⁻ = carcinogen).

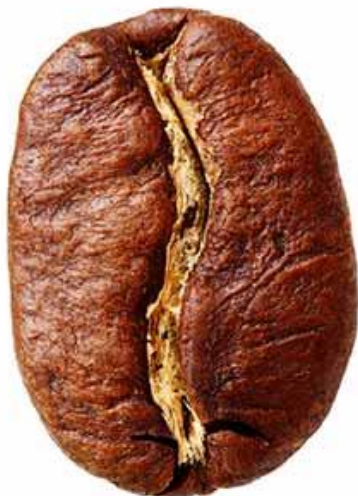
Fluoride - toxic to living organisms, leads to fluorosis.

ДИУРЕТИЦИ – зголемуваат лачење на урина

- КОФЕИН:



Arabica



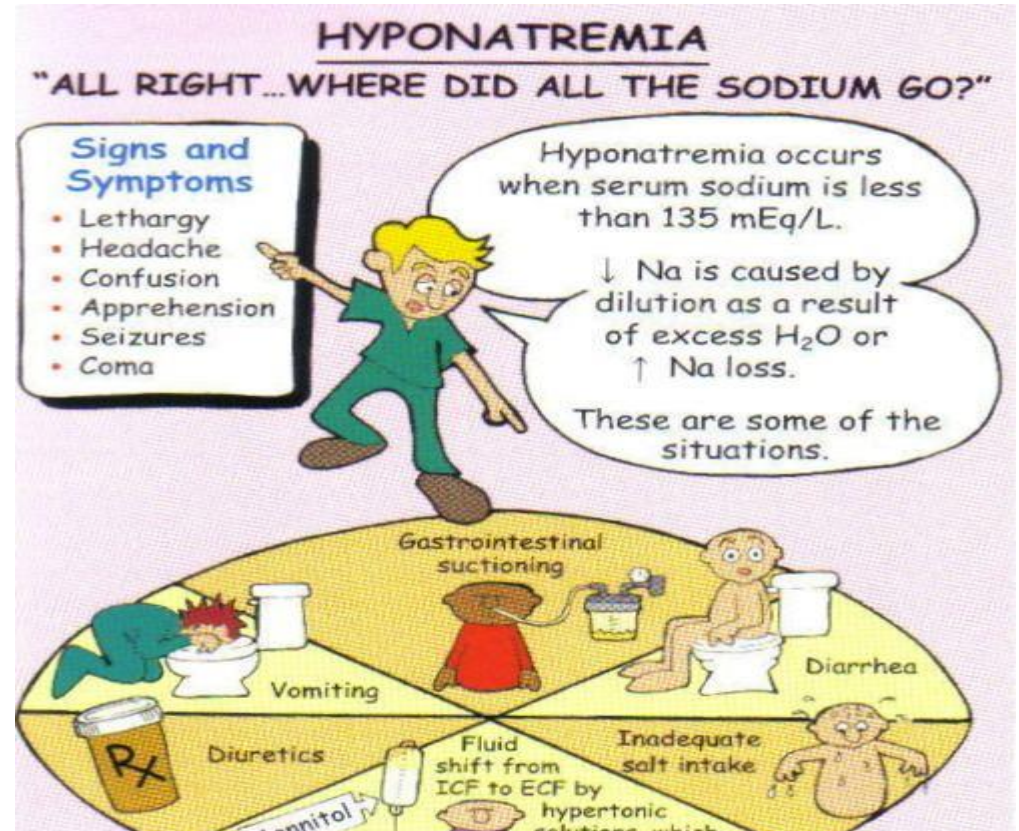
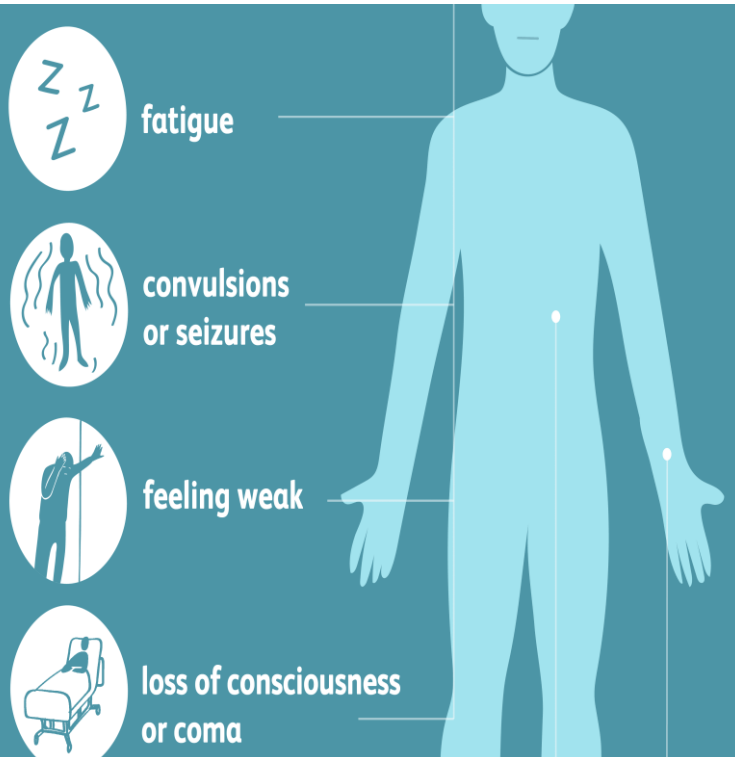
Robusta



АКО СЕ КОНЗУМИРА ПРЕМНОГУ ВОДА

може да се предизвика Hyponatremia Штетност од премногу вода

- Hyponatremia = недовољно Na^+
- Последици по функцији на мозок и смрт! Симптоми се --омалаксаност, збунетост, дезориентација, несвесност



АКО СЕ КОНЗУМИРА ПРЕМАЛКУ ВОДА

- ДЕХИДРАЦИЈА може да биде предизивкана он:

- Недоволен внес на вода
- Губење на вода од изложеност на топлина
- Губитоци на вода од:

diarrhea, повраќање, треска, употреба на диуретици

- Само 2% губење на вода од телото може да предизивка:
 - Губење на МЕМОРИЈА
 - ЛЕТАРГИЈА
 - Промена на температура
 - Замор и омалаксаност

TABLE 11.1

ЗНАЦИ НА ДЕХИДРАЦИЈА

Суви усни

жед

Мала количина

На излачена

Урина која е

Со темна боја

И концентрирана

жед

Very dry mouth

Вдлабнати очи

Sunken fontanelles (the soft spots on an infant's head)

Кожата ја губи

еластичноста (кожа е тупа и малку подигната)

При помала дехидрација

Брз и слаб пулс

Ладни раце и нозе

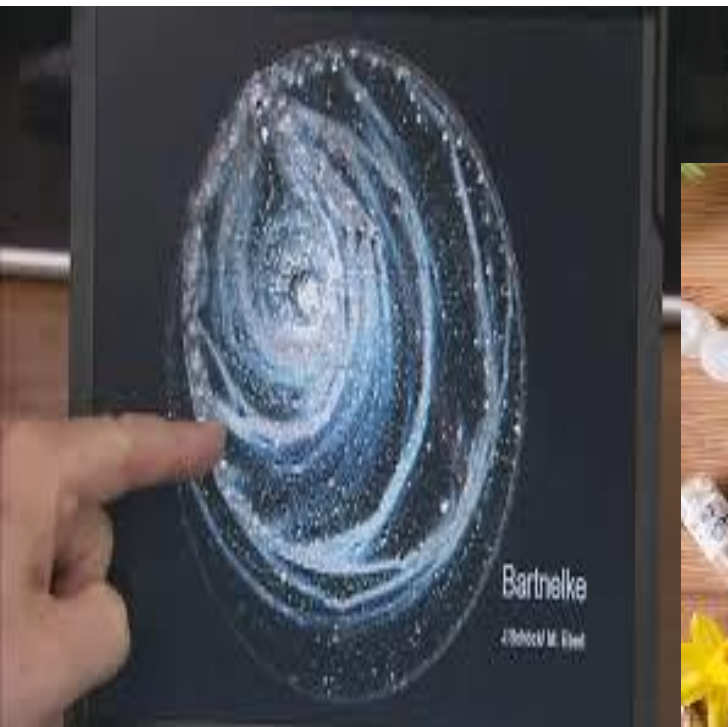
Брзо дишење

Сини усни

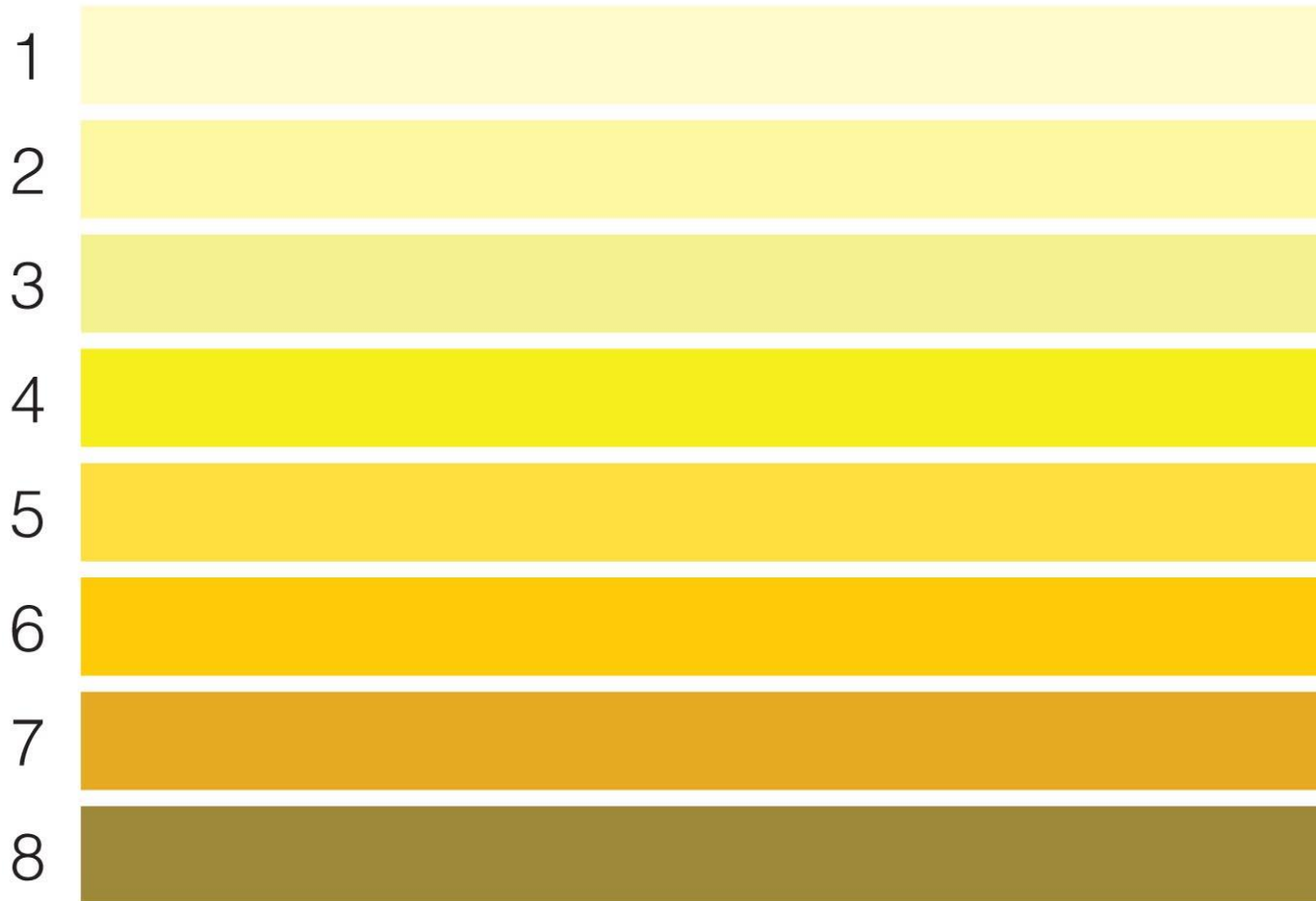
Петачичност

НАЈ-ГЛУПОСТИ ЗА ВОДАТА

1. ПИЈТЕ „НАЈМАЛКУ 2 ЛИТРИ ВОДА НА ДЕН„-прва глупост
2. „ВОДАТА ИМА МЕМОРИЈА„---втора ГЛУПОСТ
3. Пијте вода за да слабеете---ТРЕТА Глупост
4. Лекување со Хомеопатија (бескрајно разредени лекови во вода)---Универзална глупост



- Евалуација на боја на урина за добивање на информации за ниво на хидратација во човечко тело



Who's urine? MATCH UP!



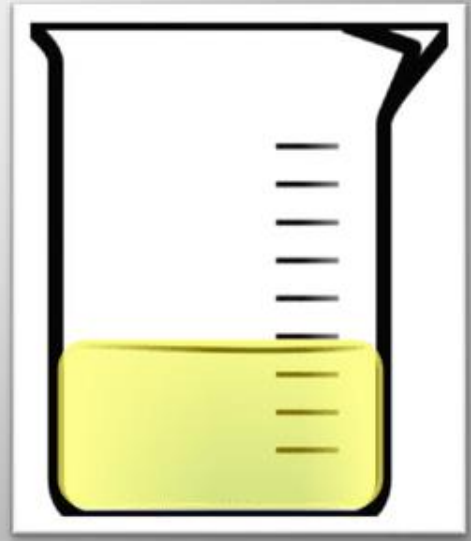
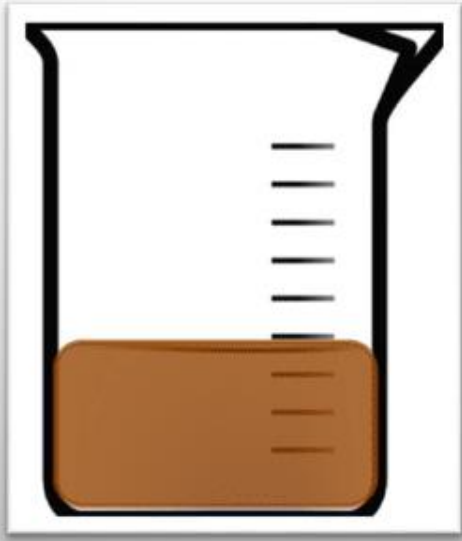
Normal diet



Drunk plenty of water



Has been exercising but not drunk anything

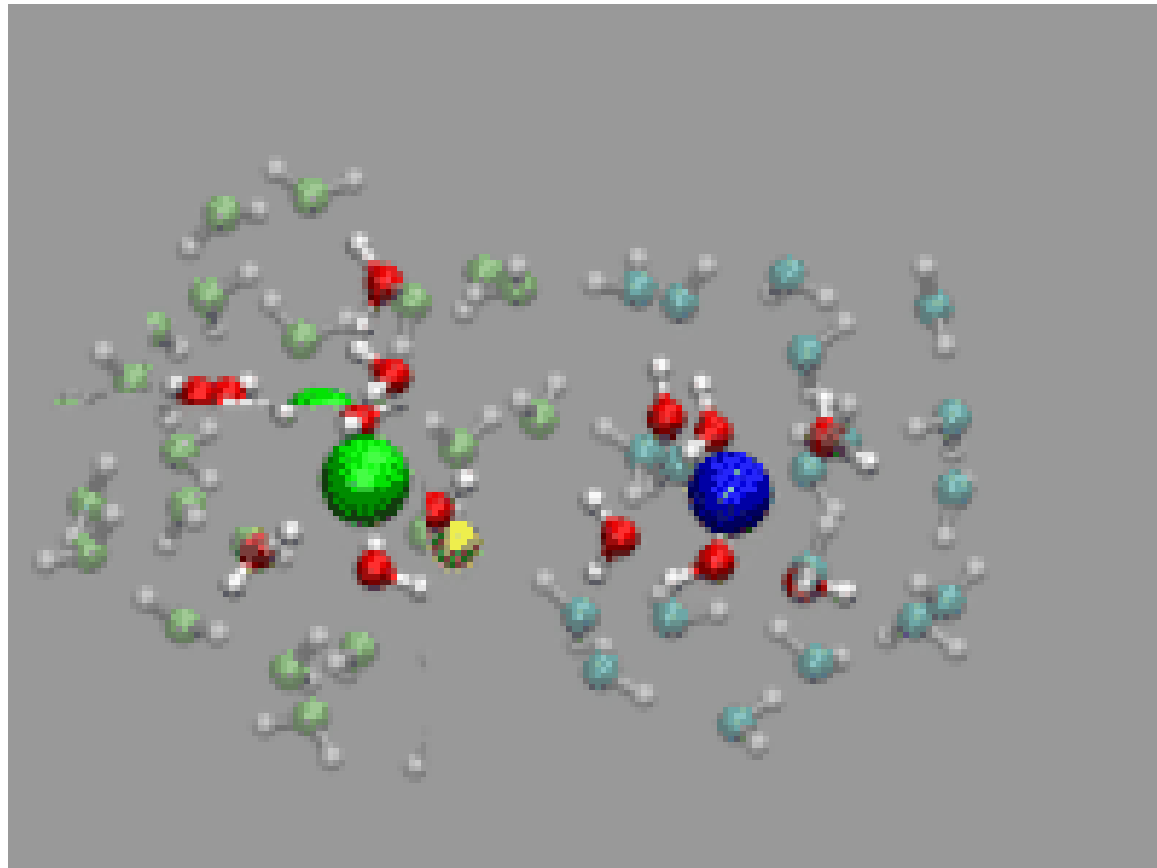


ХЕМИСКА РАМНОТЕЖА ВО ВОДЕНИ РАСТВОРИ НА ЕЛЕКТРОЛИТИ

-Кога доаѓа до растворање на електролит во вода,
Тогаш тој електролит (аналит) се РАЗЛОЖУВА НА СВОИТЕ
СОСТАВНИ ЈОНИ (катјони и анјони)

-НАЈГОЛЕМ ДЕЛ ОД ЛЕКОВИТЕ КОГА ЌЕ СЕ РАСТВОРАТ
ВО ФИЗИОЛОШКИ УСЛОВИ СЕ НАОЃААТ КАКО ЈОНИ
(имаат позитивен или негативен полнеж во својот состав)

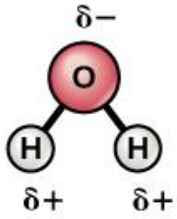
ЗАПАМТИ!!! ПРИ растворање на електролити во вода
Доаѓа до ПРОЦЕС НА ХИДРАТАЦИЈА т.е.
ОБИКОЛУВАЊЕ НА РАСТВОРЕНИТЕ ЈОНИ од АНАЛИТОТ
Со поларните молекули од вода!!!



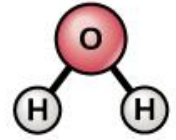
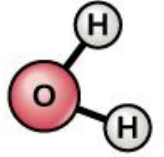
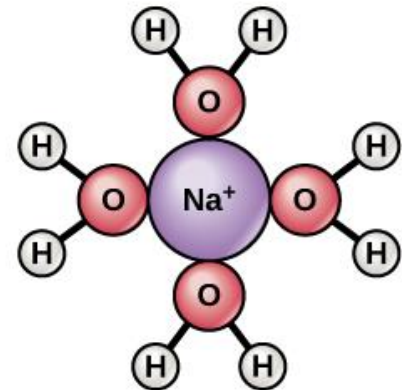
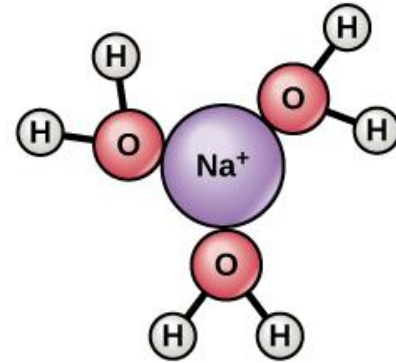
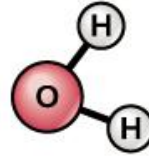
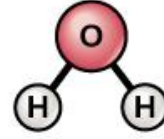
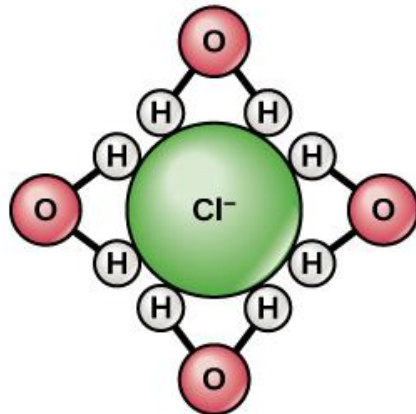
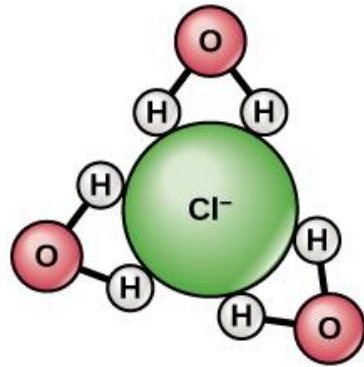
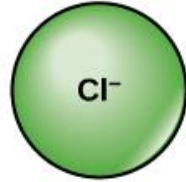
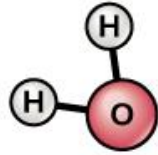
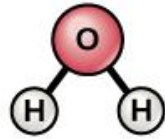
**Приказ на јони што се хидратирани при растворање
во вода**

**Својствата на лекот целосно се менуваат во однос
на лекот во цврста состојба, кога
тој лек ќе се раствори во вода**

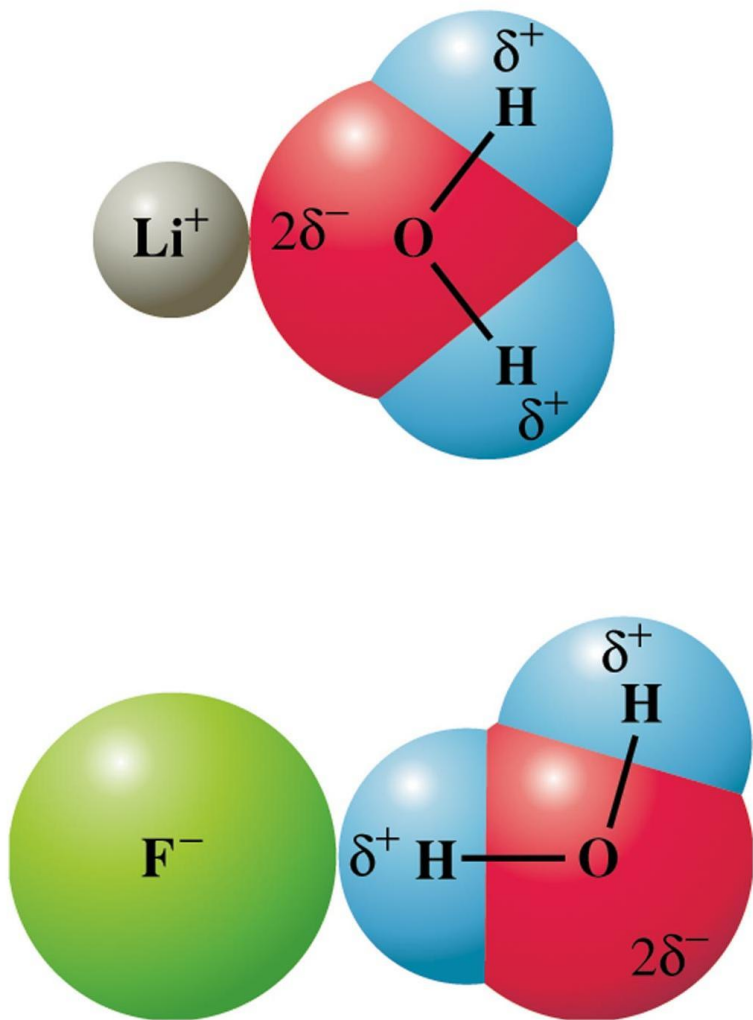
A single water molecule with partial charges



Пример за
Хидратација
На јони од
 Na^+ и Cl^-
Со
Поларни
Молекули
На вода

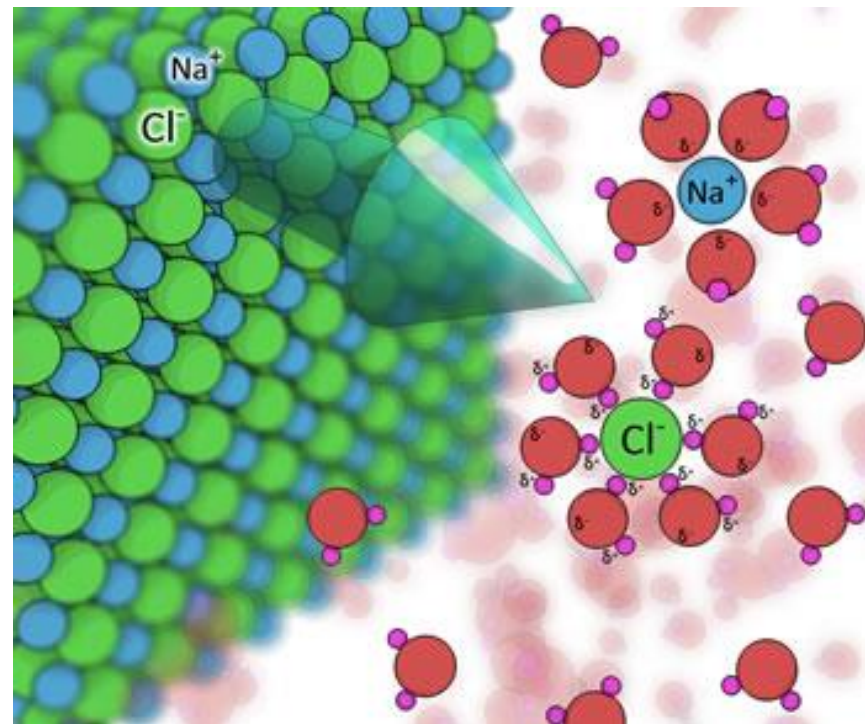
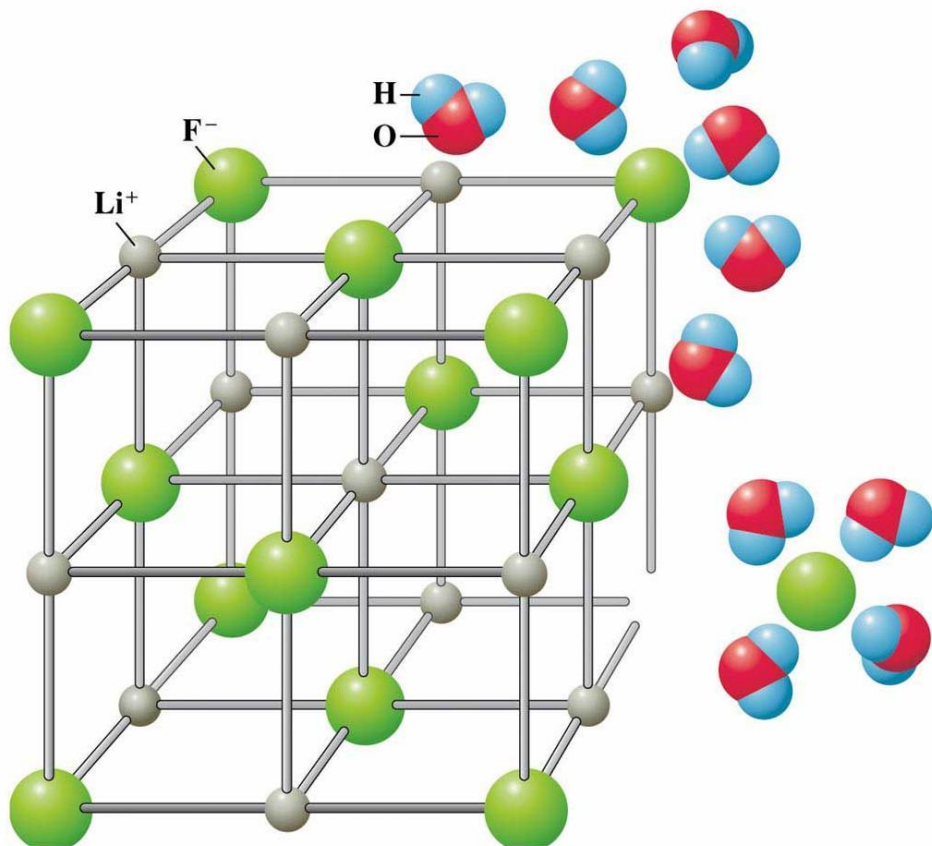


Прични поради кои доаѓа до растворање на супстанците во вода Јон-Дипол Интеракции

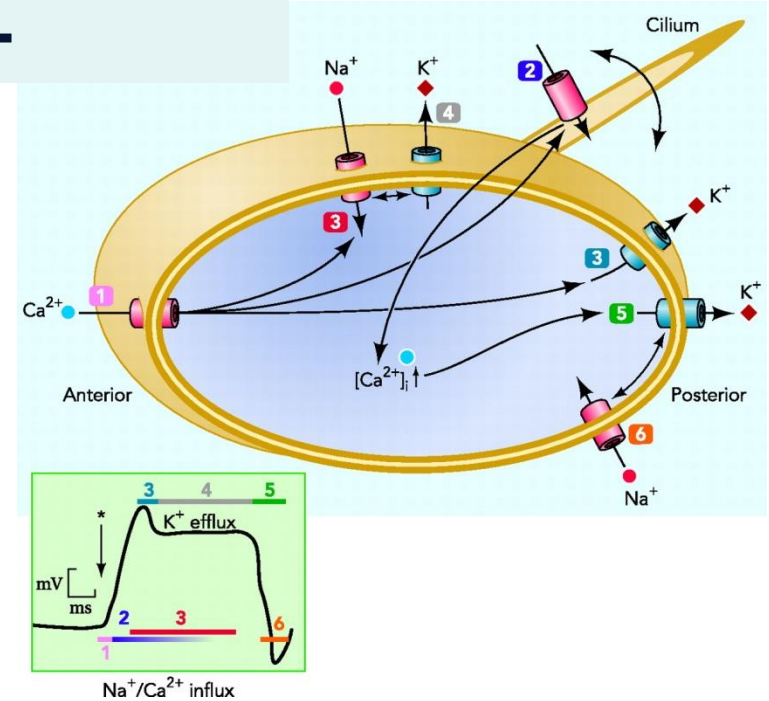
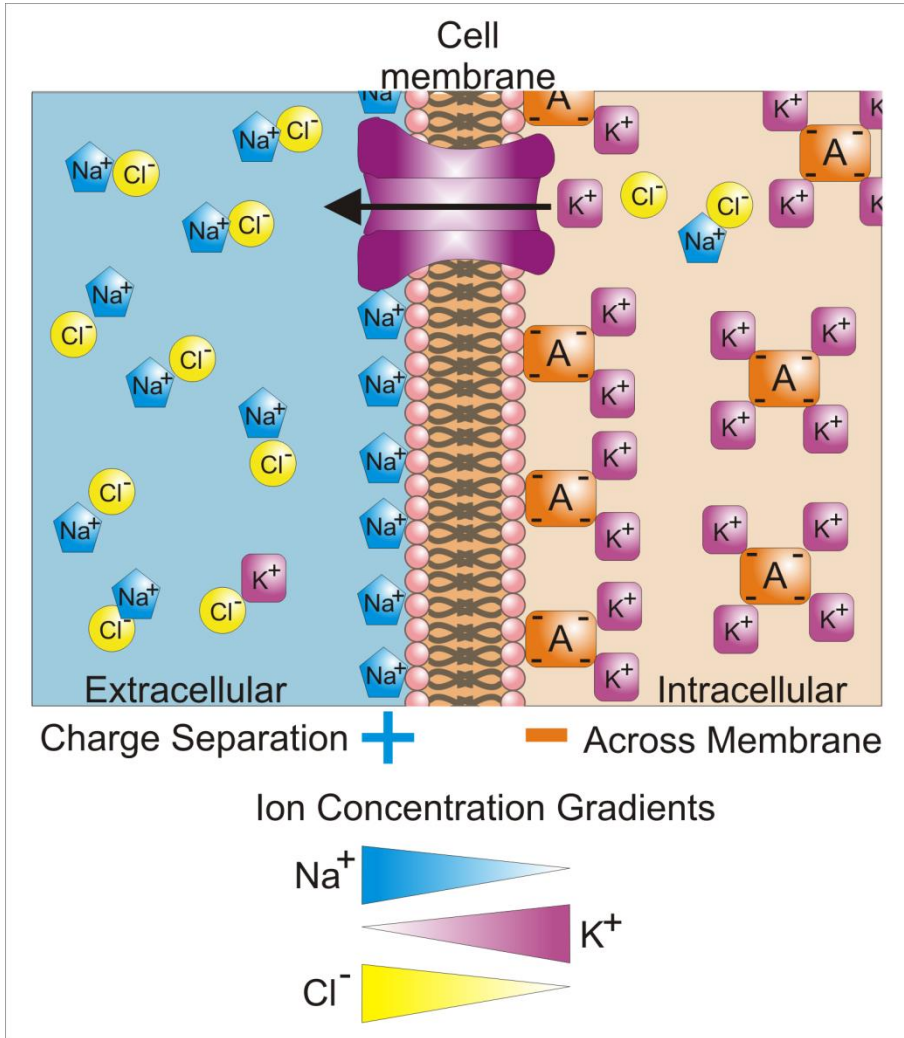


Водата е поларно соединение. Таа имено има позитивен дел кој се наоѓа на атомите на водород и негативен дел кој е сконцентриран на кислородниот атом. При растворувањето во вода, на пример на некое јонско соединение, позитивните јони од тоа соединение биваат привлечени од негативниот дел од молекулите на вода, а негативните јони од јонското соединение (анјоните) биваат привлечени од позитивните делови на молекулите од вода. Овој процес на растворање на соединенијата во вода се нарекува хидратација.

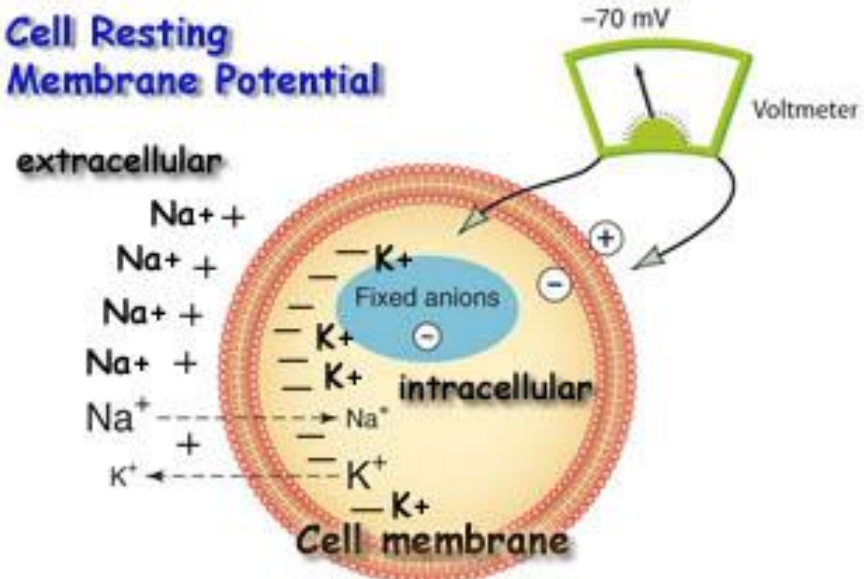
Растворање на јонски цврсти супстанци во вода



Мембрански потенцијал на клеточните Мембрани-зависи од јони на K^+

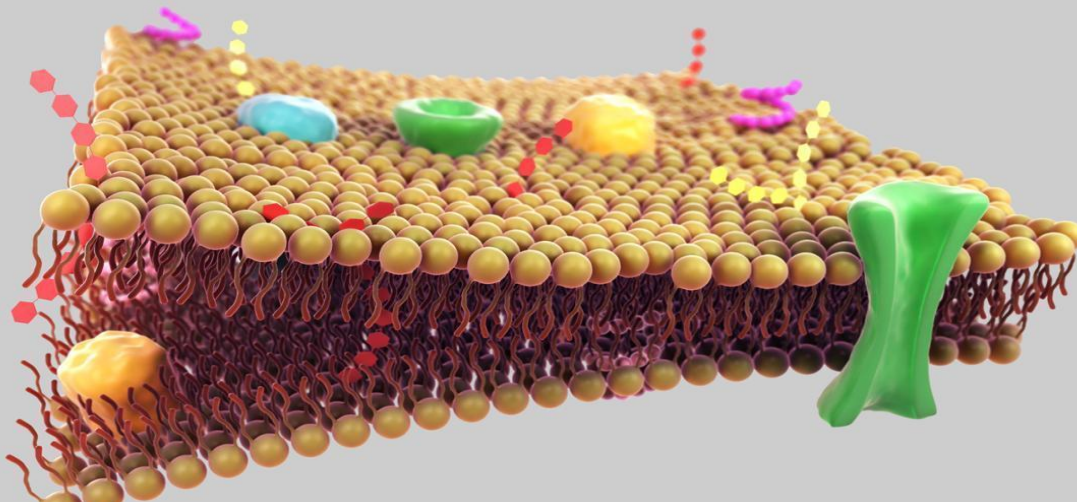


Cell Resting Membrane Potential



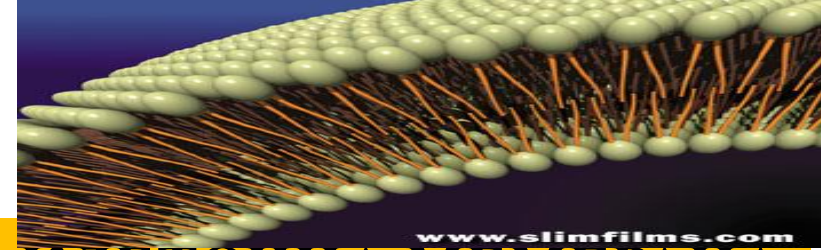
ТРАНСФЕР НА ЈОНИЗАБИЛНИ ЛЕКОВИ ПРЕКУ БИОЛОШКИ МЕМБРАНИ

-----ова е многу битен сегмент да се разбере во
аналитичката хемија Со цел да се дознае ЕФИКАСНОСТА и
ПОТЕНЦИЈАЛОТ на Активните компоненти од лековите.
ВАЖНО е да ги знаеме својствата на ЈОНИЗАБИЛНИТЕ
ЛЕКОВИ Бидејќи во физиолошки услови НАЈГОЛЕМ ДЕЛ
ОД АКТИВНИТЕ
КОМПОНЕНТИ ШТО СЕ НАОЃААТ ВО ЛЕКОВИТЕ
Се во ЈОНСКА СОСТОЈБА (како катјони или како анјони)



Шема на
Дел од
Клеточна
Мембрана

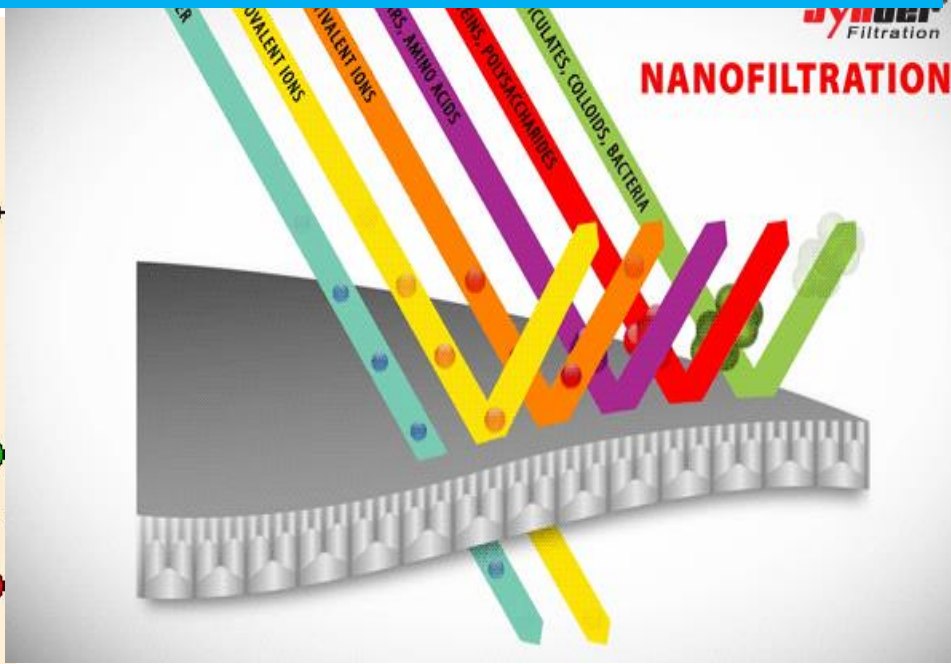
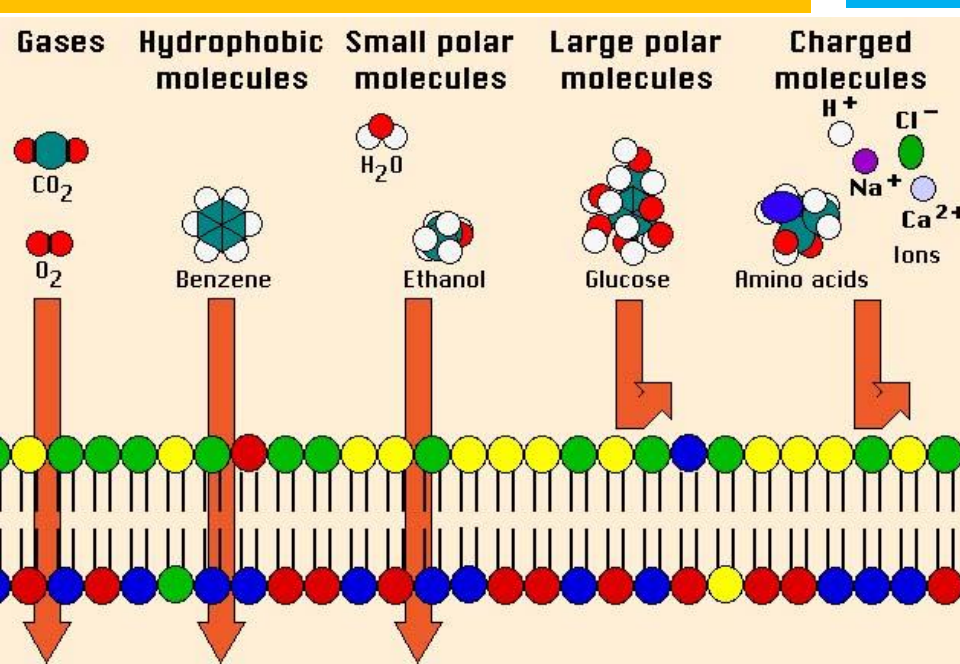
----фосфолипиди
се соединенија
што имаат
попнеж

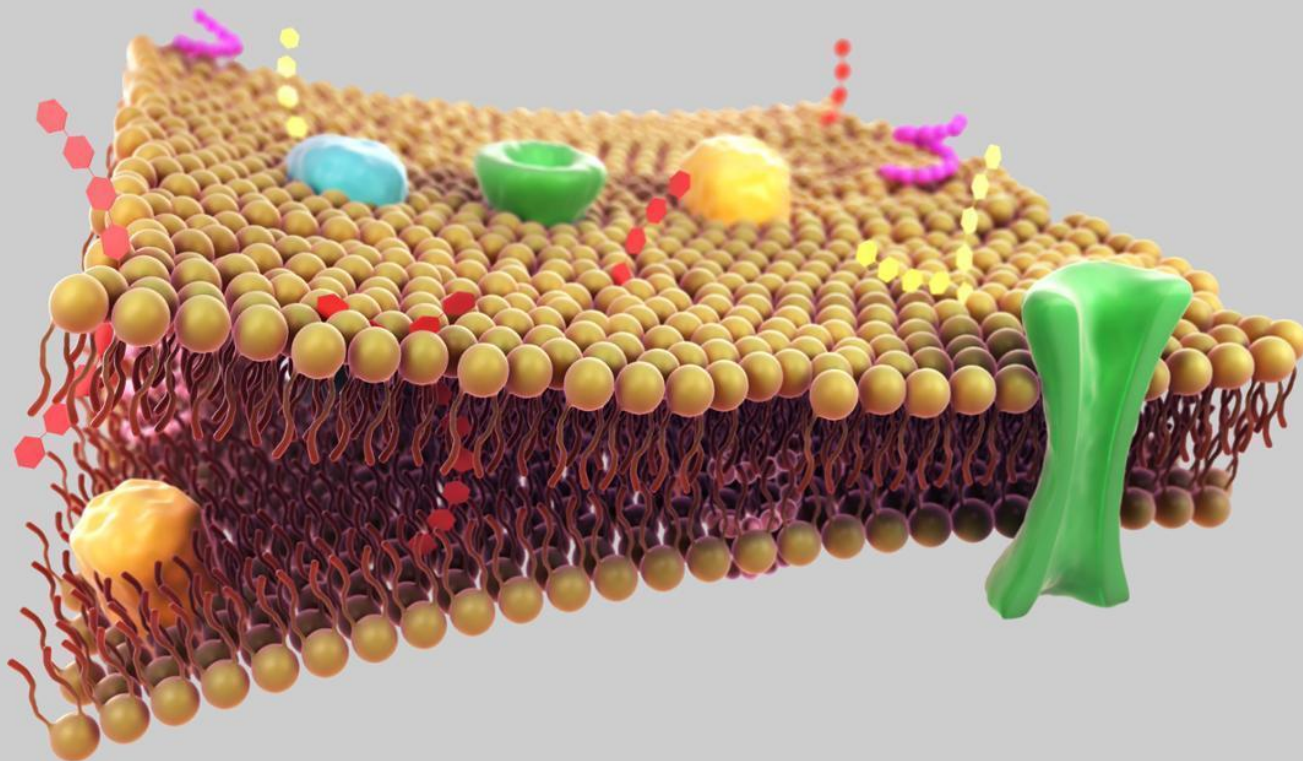


www.slimfilms.com

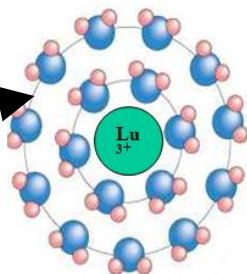
**КЛЕТОЧНА МЕМБРАНА
Е ГЛАВНА БАРИЕРА
Што треба ЛЕКОВИТЕ
И сите други ЈОНИ да ја
Преминат со цел да бидат
Активни во ЦИТОЗОЛОТ**

**Хидрофилност-афинитет на
Дадена супстанца да се раствора
Во ВОДА**
**-Липофилност-...во неполарни
Органски растворувачи**
**-АМФИФИЛНОСТ-и во вода и во
Органски растворувачи-лековите**
Најчесто треба да се АМФИФИЛНИ
За да бидат ефикасно трансферирани
Преку мембраните на клетките

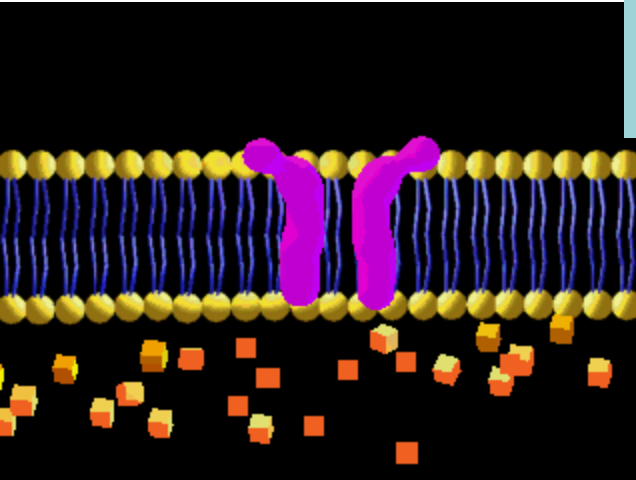




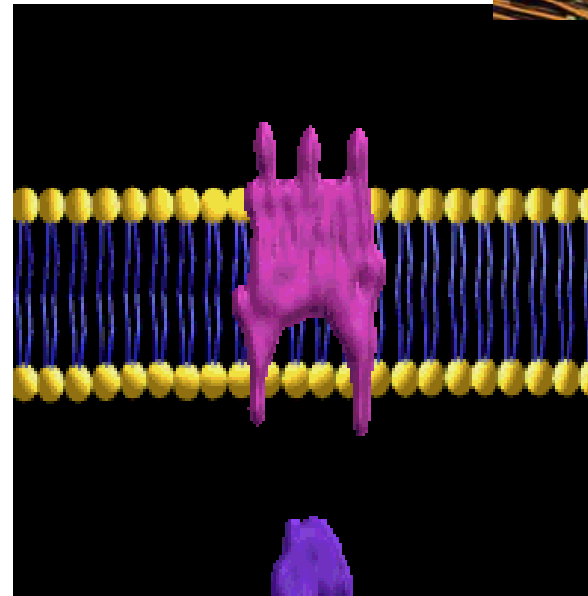
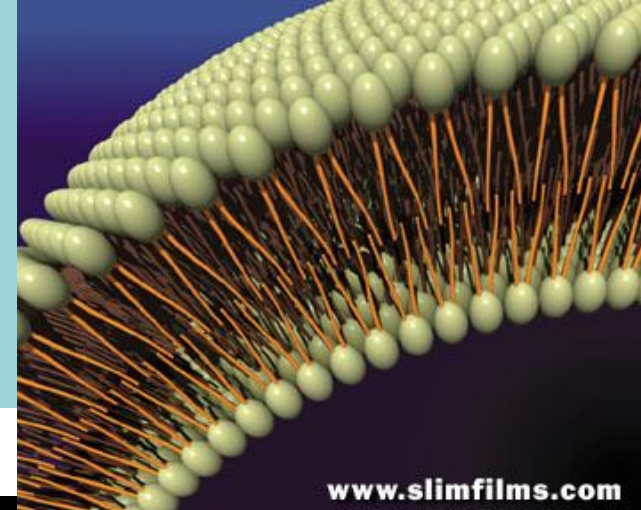
Јонски
лек



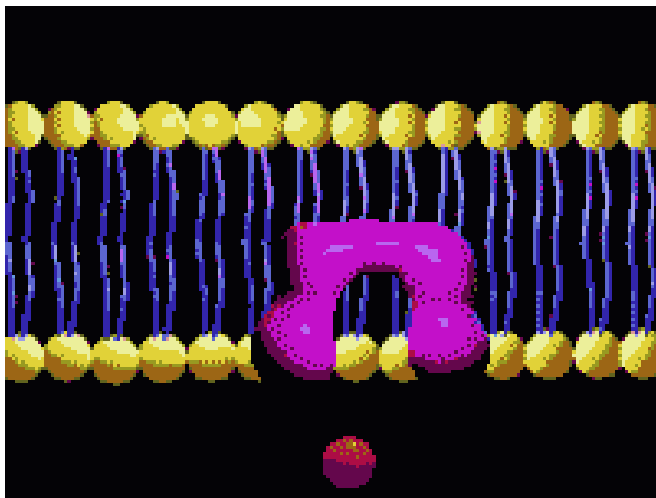
Passive diffusion
-transfer of just some
compounds



Начини како некој
лек може да биде
внесен или одбиен
од мембраната на
клетката



Rejection
of the compound
off the
Lipid membrane
-it happens to
Many metal
ions

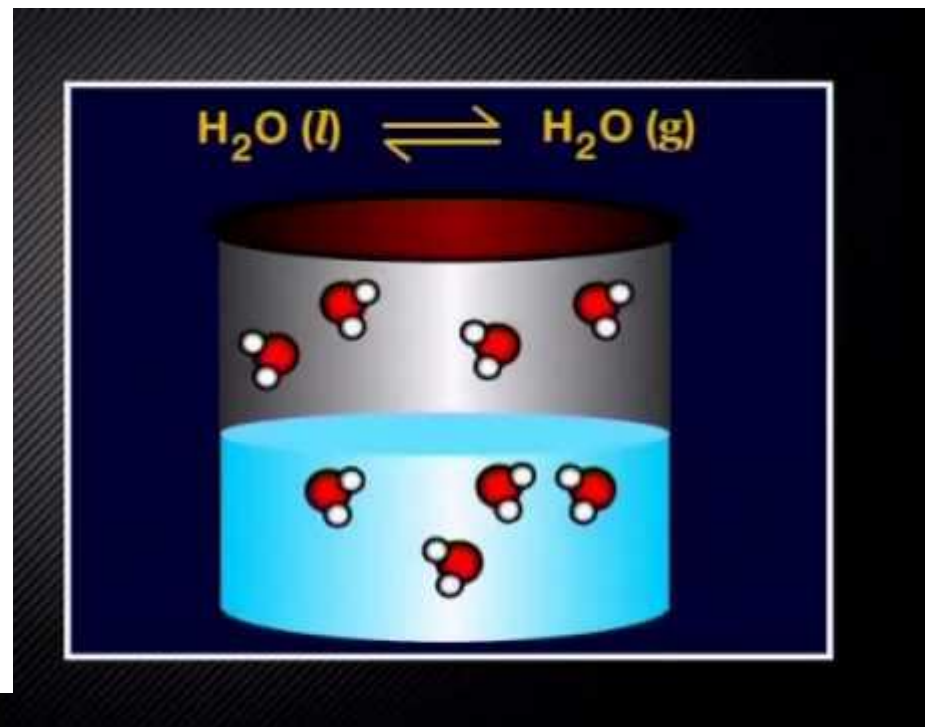
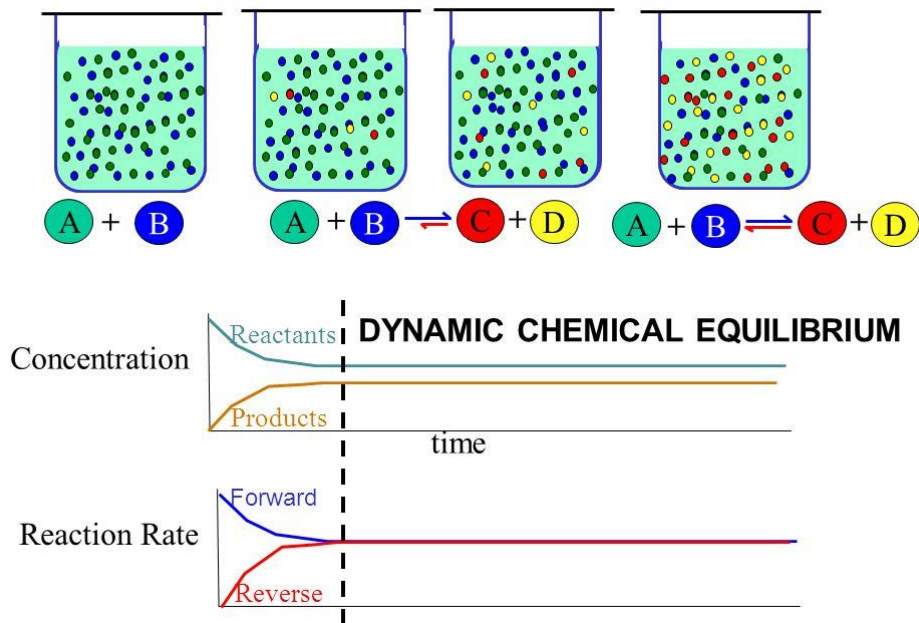


Facilitated transfer
-many metal ions form complexes
With ligands and they can cross
The membrane in form of complexes

ХЕМИСКА РАМНОТЕЖА-ДЕФИНИЦИИ

Хемиската рамнотежа е СОСТОЈБА кај РЕВЕРЗИБИЛНИТЕ Хемиски реакции при што ВО ЕДИНИЦА ВРЕМЕ НЕ СЕ МЕНУВА (останува константен) бројот на единици од реактанти и продукти на макроскопско ниво

Chemical Equilibrium



Да претпоставиме дека на почеток во еден реакционен сад
имаме честички САМО од РЕАКТАНТИТЕ “R” и “B”.

...и да претпоставиме дека „R” и “B” реагираат меѓу себе
И се добиваат ПРОДУКТИ “P” и “Q”.

ВАЖНО!!! Кај рамнотежните реакции **МНОГУ Е ВАЖНА**
СТЕХИОМЕТРИЈАТА НА ИЗЕДНАЧЕНИТЕ ХЕМИСКИ
РАВЕНКИ за соодветната реакција.

---За нашиот систем, **на почеток** реакцијата ќе биде



(a, b, c и d се **СТЕХИОМЕТРИСКИТЕ КОЕФИЦИЕНТИ** во
Издначената хемиска равенка!)

Како реакцијата се одвива, така се добиваат се повеќе
Честички од P и Q, и во еден момент **МОЖНО Е** да има и
Хемиска реакција помеѓу P и Q, при што ќе се добиваат



Во ЕДЕН МОМЕНТ, ќе дојде до состојба на **ИЗЕДНАЧУВАЊЕ**
 На брзините на хемиските реакции помеѓу

$R + B$ од една страна и $P + Q$, од друга страна,

при што во тој момент привидно ќе изгледа дека реакцијата „застанала,,
 НО, во суштина, тогаш **РЕАКЦИЈАТА ДОШЛА**

ВО СОСТОЈБА НА ДИНАМИЧНА ХЕМИСКА РАМНОТЕЖА т.е

Колку што во единица време се добиваат P и Q , исто толку во

Исто време се добиваат R и B



За состојба на хемиска рамнотежа

Состојбата на таа рамнотежа

е дефинирана преку

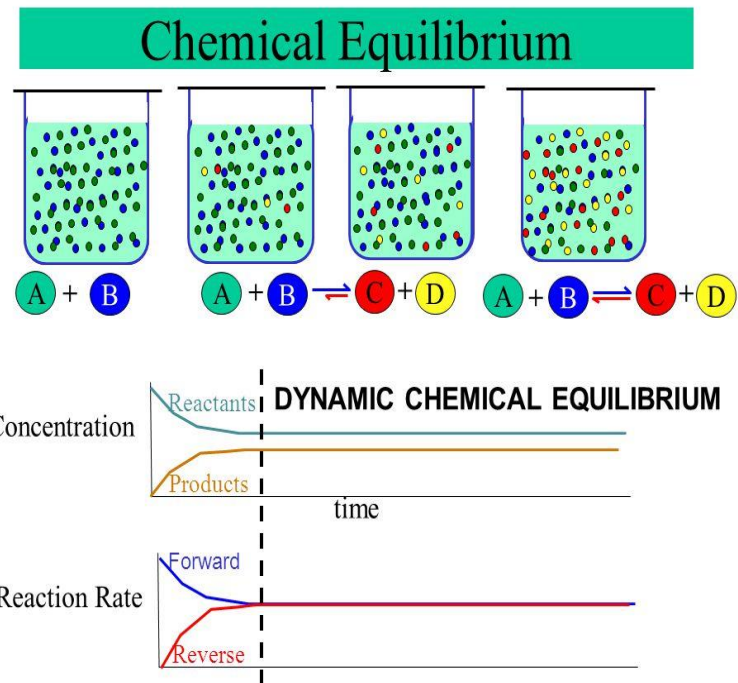
КОНСТАНТАТА НА РАМНОТЕЖА

K_{eq} со изразот...

$$K_{eq} = \frac{[P]^c \times [Q]^d}{[R]^a \times [B]^b}$$

Со средна
 заграда “[]” се
 Означени

т.н. **РАМНОТЕЖНИ** моларни концентрации



Пример, за реакцијата



Константата на рамнотежа ќе биде дефинирана како

$$K_{eq} = \frac{[\text{SnCl}_4]^2 \times [\text{H}_2\text{O}_2]^2}{[\text{SnCl}_2]^2 \times [\text{O}_2]^2 \times [\text{HCl}]^4}$$

ЗАПАМТИ: Константата на рамнотежа K_{eq} НЕ МОЖЕ ДА БИДЕ НЕГАТИВЕН БРОЈ помал од НУЛА!!!!
 K_{eq} **МОЖЕ** да биде ИЛИ ПОЗИТИВЕН БРОЈ ПОГОЛЕМ ОД 1 Или ПОЗИТИВЕН број ПОМАЛ од 1, **НО НИКАКО НЕГАТИВЕН Број помал од нула!!!** (Бидејќи нема негативна концентрација!)
---Вредноста на K_{eq} ни кажува КАДЕ Е ПОМЕСТЕНА РЕАКЦИЈАТА во состојба на рамнотежа (кон продукти или кон Реактанти?)

Пример:

$K_{eq} = 10000$;

$K_{eq} = 10^{-4}$

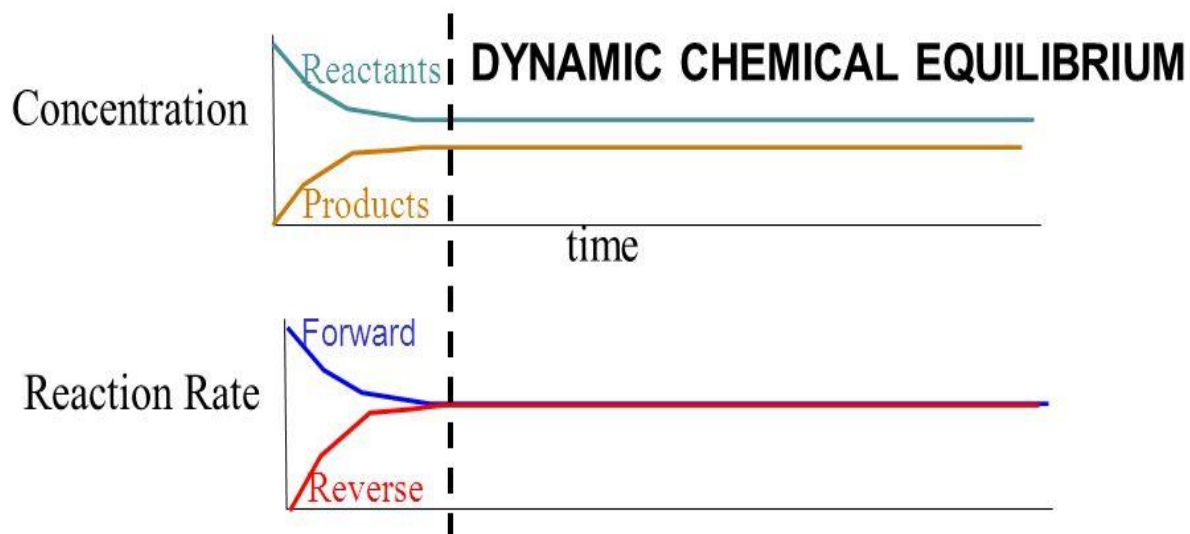
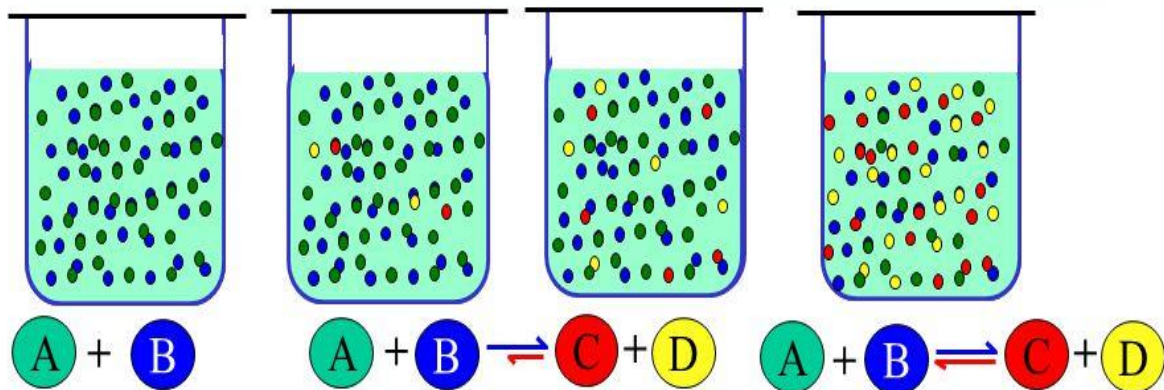
$K_{eq} = -200$

Која вредност
На K_{eq} е
НЕВОЗМОЖНА?

При која вредност
На K_{eq} рамнотежата
Е поместена
КОН ПРОДУКТИ?

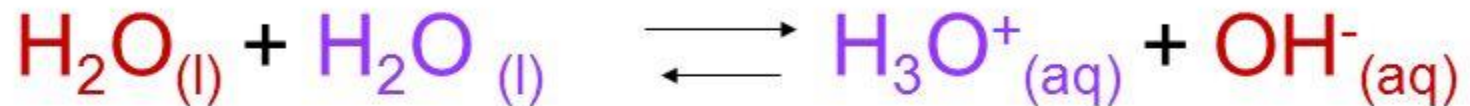
При која вредност
На K_{eq} рамнотежата
Е поместена
КОН РЕАКТАНТИ?

Chemical Equilibrium



ЈОНСКИ ПРОИЗВОД НА ВОДАТА K_w

Тргнуваме од равенка за рамнотежа на дисоцијација на вода



$$K_c = \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]}$$

$$K_c \times [\text{H}_2\text{O}] = K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

На 298K вредноста на K_w е $1 \times 10^{-14} \text{ mol}^2\text{dm}^{-6}$

ЈОНСКИ ПРОИЗВОД НА ВОДАТА K_w

На 298K вредноста на K_w е $1 \times 10^{-14} \text{ mol}^2\text{dm}^{-6}$

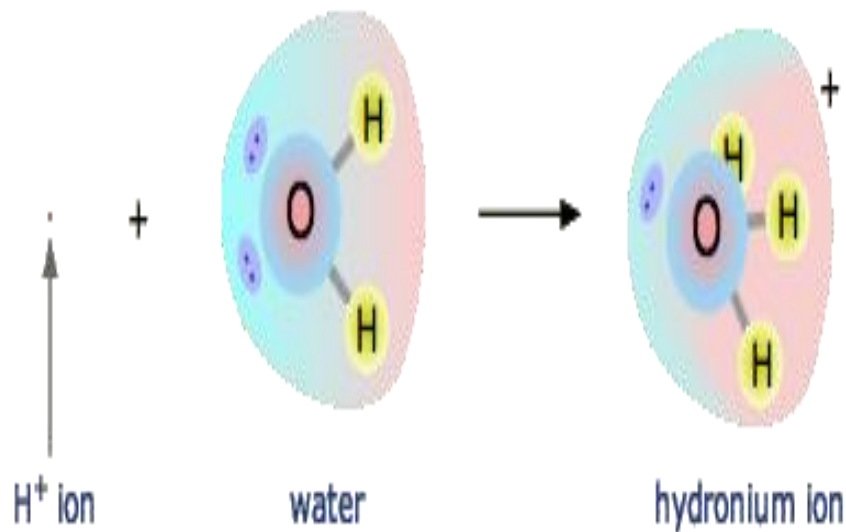
$$K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-] \text{ mol}^2\text{dm}^{-6}$$

Во чиста вода важи дека $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$

или $K_w = [\text{H}^+]^2$ Оттука $[\text{H}^+] = \sqrt{K_w}$

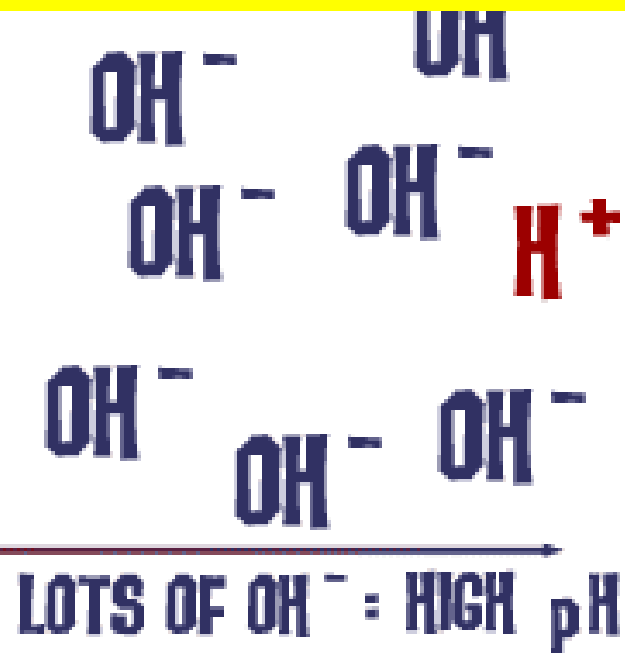
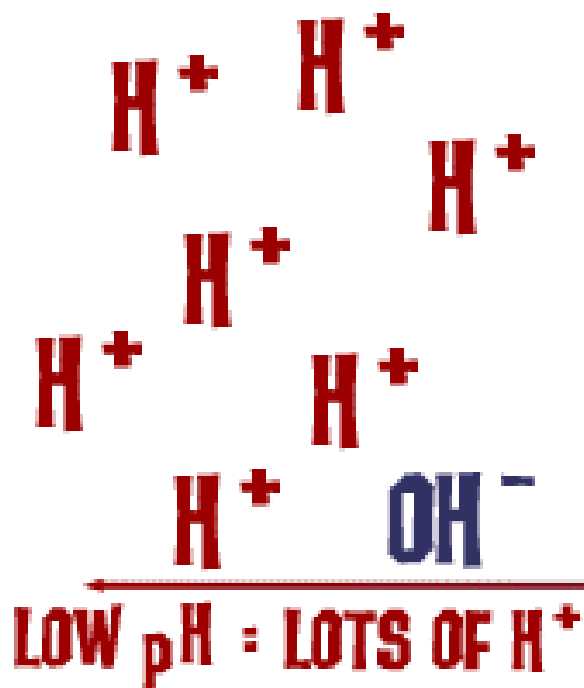
На 298K $[\text{H}^+] = \sqrt{(1 \times 10^{-14})} = 1 \times 10^{-7}$

Или на 289 имаме pH на чиста вода е 7



ЗАПАМТИ!!!
НОСИТЕЛИ НА КИСЕЛИНСКИ
СВОЈСТВА СЕ
ХИДРОНИУМ H_3O^+ ЈОНИ
(а не недисоцираните
молекули на киселините)!

На **БАЗНИ СВОЈСТВА**
 Носители се **OH^- јоните!**



Кога дадена киселина се раствора во вода, тогаш
КИСЕЛИНАТА ДАВА Протон H^+ јон на водата



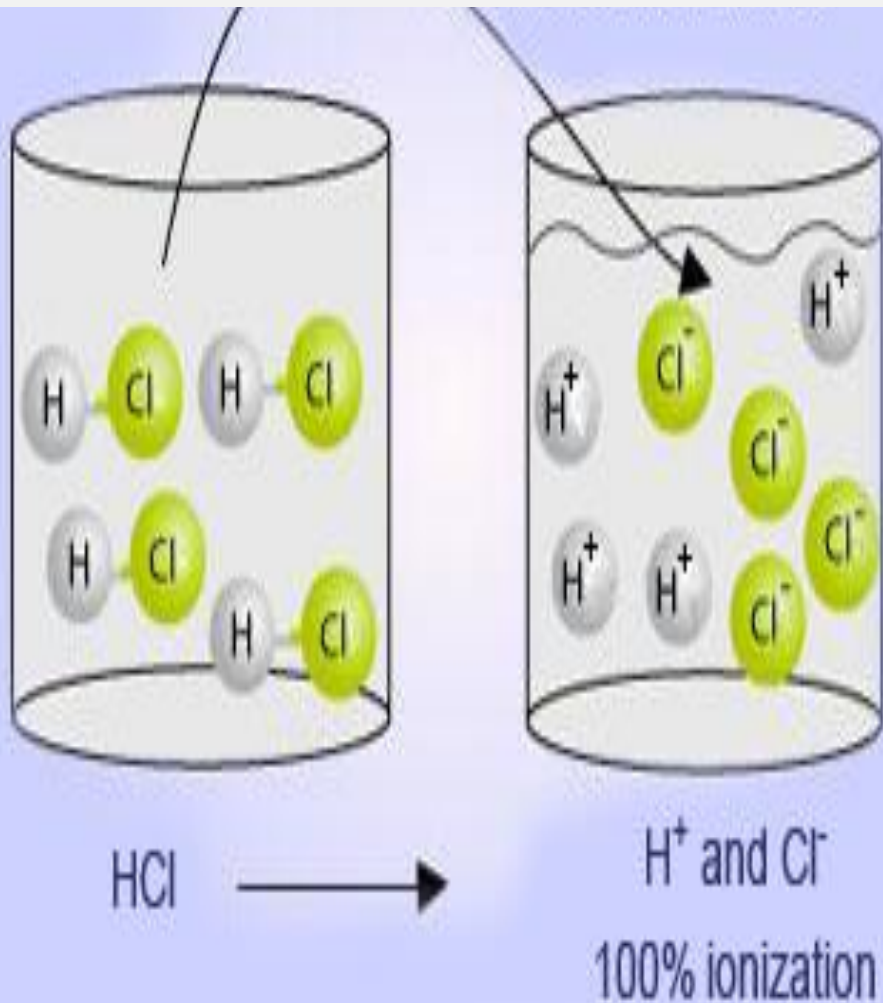
Јонот што се формира кога H^+ од киселината
Се присоединува кон водата е H_3O^+ ХИДРОНИУМ ЈОН

СИЛНИ КИСЕЛИНИ се тие што се ЦЕЛОСНО
ДИСОЦИРАНИ кога ќе се растворот во вода
И НЕ ПОСТОЈАТ НЕДИСОЦИРАНИ ОРИГИНАЛНИ
МОЛЕКУЛИ ОД КИСЕЛИНАТА ВО РАСТВОРОТ

СЛАБИ КИСЕЛИНИ се тие што ДЕЛУМНО СЕ
ДИСОЦИРАНИ кога ќе се растворот во вода
И во растворот ПОСТОЈАТ и НЕДИСОЦИРАНИ ОРИГИНАЛНИ
МОЛЕКУЛИ ОД КИСЕЛИНАТА

HCN ; HNO_2 ; H_3PO_4 ; H_2S ; CH_3COOH се слаби киселини

СИЛНА КИСЕЛИНА---е
ЦЕЛОСНО ДИСОЦИРАНА во вода
Пример HCl во вода



СЛАБА КИСЕЛИНА---е
ДЕЛУМНО ДИСОЦИРАНА

во вода

Пример CH₃COOH во вода

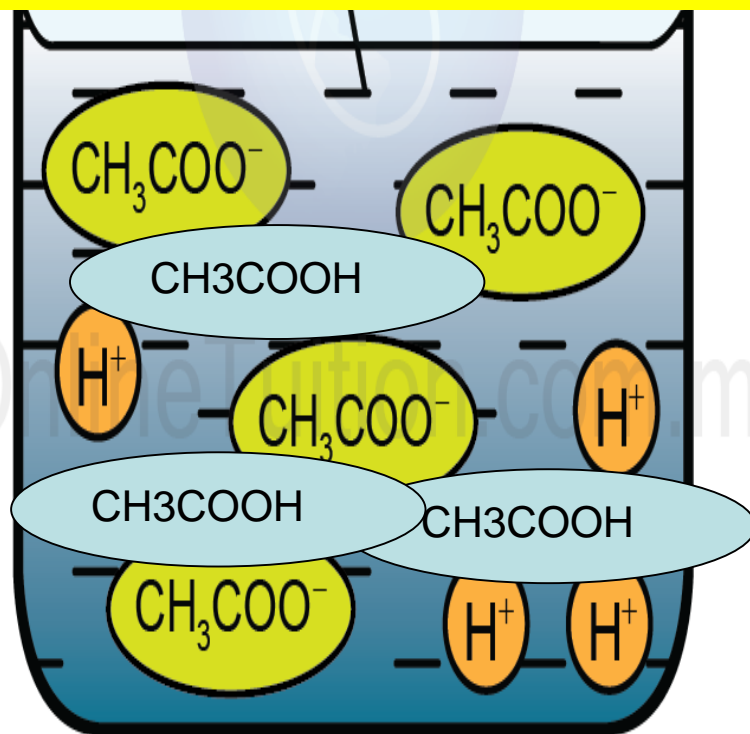
Има МНОГУ НЕДОСИЦИРАНИ

Молекули на CH₃COOH

И тие недисоцирани молекули

НЕ ПРИДОНЕСУВААТ КОН

Киселоста на растворот



За НАРЕДНО ПРЕДАВАЊЕ

----а) да се повторат лекции за рН на јаки киселини и јаки бази
Од курс по Општа и неорганска хемија-----

Линк до мои материјали

За курс Општа и неорганска хемија има на

<http://rubingulaboski.synthasite.com/skripta-po-predmetot-hemija.php>

Таму Скрипта по Општа и неорганска хемија
е втора од горе на долу, симнете ја

---б) да се дефинираат изразите за Ке_с и да се
пресметаат ЕДИНИЦИТЕ за Ке_с за реакциите



LITERATURE

1. V. Mirceski, S Komorsky Lovric, M. Lovric, Square-wave voltammetry, Theory and Application, 2007.
2. **R. Gulaboski** and L. Mihajlov, "Catalytic mechanism in successive two-step protein-film voltammetry—Theoretical study in square-wave voltammetry", *Biophys. Chem.* 155 (2011) 1-9.
3. **R. Gulaboski**, M. Lovric, V. Mirceski, I. Bogeski and M. Hoth, "Protein-film voltammetry: a theoretical study of the temperature effect using square-wave voltammetry.", *Biophys. Chem.* 137 (2008) 49-55.
4. **R. Gulaboski**, "Surface ECE mechanism in protein film voltammetry—a theoretical study under conditions of square-wave voltammetry", *J. Solid State Electrochem.* 13 (2009) 1015-1024.
5. Scholz, F.; Schroeder U.; **Gulaboski R**, *Electrochemistry of Immobilized Particles and Droplets*, Springer Verlag, New York, pp. 1-269, 2005
6. **Gulaboski, R.** Pereira, C. M. In *Electrochemical Methods and Instrumentation in Food Analysis*, in *Handbook of Food Analysis Instruments*, Otles, S. (ed.) Taylor & Francis, 2008 and 2015 2nd Edition
7. **R. Gulaboski**, "Theoretical contribution towards understanding specific behaviour of “simple” protein-film reactions in square-wave voltammetry”, *Electroanalysis*, 31 (2019) 545-553
8. **R. Gulaboski**, P. Kokoskarova, S. Petkovska, Time independent methodology to assess Michaelis Menten constant by exploring electrochemical-catalytic mechanism in protein-film cyclic staircase voltammetry, *Croat. Chem. Acta*, 91 (2018) 377-382.
9. V. Mirceski, D. Guziejewski, L. Stojanov, **R. Gulaboski**, Differential Square-Wave Voltammetry, *Analytical Chemistry* (2019) <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.analchem.9b03035>.
10. Scholz, F, Schroeder U, **Gulaboski R**, A Domenech-Carbo, *Electrochemistry of Immobilized Particles and Droplets, Experiments with Three-phase Electrode*, Springer Verlag, New York, pp. 2nd Edition, 2015

11. **R. Gulaboski**, V. Mirceski, R. Kappl, M. Hoth, M. Bozem, "Quantification of Hydrogen Peroxide by Electrochemical Methods and Electron Spin Resonance Spectroscopy" *Journal of Electrochemical Society*, 166 (2019) G82-G101.
12. **Rubin Gulaboski**, Valentin Mirceski, Milivoj Lovric, Square-wave protein-film voltammetry: new insights in the enzymatic electrode processes coupled with chemical reactions, *Journal of Solid State Electrochemistry*, 23 (2019) 2493-2506.
13. Milkica Janeva, Pavlinka Kokoskarova, Viktorija Maksimova, **Rubin Gulaboski**, Square-wave voltammetry of two-step surface redox mechanisms coupled with chemical reactions-a theoretical overview, *Electroanalysis*, 31 (2019) 1488-1506
14. **Gulaboski Rubin**, Milkica Janeva, Viktorija Maksimova, "New Aspects of Protein-film Voltammetry of Redox Enzymes Coupled to Follow-up Reversible Chemical Reaction in Square-wave Voltammetry", *Electroanalysis*, 31 (2019) 946-956 .
15. P. Kokoskarova, M. Janeva, V. Maksimova, **R. Gulaboski**, "Protein-film Voltammetry of Two-step Electrode Enzymatic Reactions Coupled with an Irreversible Chemical Reaction of a Final Product-a Theoretical Study in Square-wave Voltammetry", *Electroanalysis* 31 (2019) 1454-1464.
16. P. Kokoskarova, **R. Gulaboski**, Theoretical Aspects of a Surface Electrode Reaction Coupled with Preceding and Regenerative Chemical Steps: Square-wave Voltammetry of a Surface CEC' Mechanism, *Electroanalysis* (2019)doi.org/10.1002/elan.201900491
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/elan.201900491>

17. V. Mirceski, D. Guzijewski and **R. Gulaboski**, Electrode kinetics from a single square-wave voltammograms, ***Maced. J. Chem. Chem. Eng.*** 34 (2015) 1-12.
18. **R. Gulaboski** and V. Mirceski, New aspects of the electrochemical-catalytic (EC') mechanism in square-wave voltammetry, ***Electrochim. Acta***, 167 (2015) 219-225.
19. V. Mirceski, A. Aleksovaska, B. Pejova, V. Ivanovski, B. Mitrova, N. Mitreska and **R. Gulaboski**, Thiol anchoring and catalysis of Gold nanoparticles at the liquid-liquid interface of thin-organic film modified electrodes", ***Electrochem Commun.*** 39 (2014) 5-8
20. V. Mirceski, Valentin and **R. Gulaboski**, Recent achievements in square-wave voltammetry (a review). ***Maced. J. Chem. Chem. Eng.*** 33 (2014). 1-12.
21. V. Mirceski, **R. Gulaboski**, M. Lovric, I. Bogeski, R. Kappl and M. Hoth, Square-Wave Voltammetry: A Review on the Recent Progress, ***Electroanal.*** 25 (2013) 2411–2422.
22. V. Mirčeski and **R. Gulaboski**, "A Theoretical and Experimental Study of Two-Step Quasireversible Surface Reaction by Square-Wave Voltammetry" ***Croat. Chem. Acta*** 76 (2003) 37-48.
23. V. Mirčeski, **R. Gulaboski** and F. Scholz, "Determination of the standard Gibbs energies of transfer of cations across the nitrobenzene|water interface utilizing the reduction of Iodine in an immobilized droplet" ***Electrochem. Commun.***, 4 (2002) 814-819.
24. **R. Gulaboski**, F. Borges, C. M. Pereira, M. N. D. S. Cordeiro, J. Garrido and A. F. Silva, Voltammetric insights in the transfer of ionizable drugs across biomimetic membranes: recent achievements., ***Comb. Chem. High Throughput Screen.*** 10 (2007) 514-526.