FENOMENI BIOELETTRICI

DE ROSSI
dispense sul sito
CENTRO E. PIAGGIO
al corso FEN. BIO.

Sistema biologico: supporta o ha supportato la vita (funzioni vitali)



Noi vogliamo:
- conoscere,
- capire,
- agire,

il e sul SISTEMA

Per conoscere: indagine diagnostica (con strumenti di analisi di vario tipo) (MONITORAGGIO PATOLOGIE)
(nel corso ci interessiamo dei fenomeni elettrici)

Per agire: in senso curativo, riabilitativo

Vincolo è L'INVASIVITÀ dei metodi curativi, si vogliono procedure non invasive e minimamente

Distinzione da fare: LIVELLO di PERICOLOSITÀ
che può essere meccanico e non (es. radiazioni)

Le TECNICHE MINIMAMENTE INVASIVE:
tecniche che usano vascolarizzazione e cavità del corpo già esistenti.

I tessuti possono essere: eccitabili e inerti,
i primi producono a loro volta impulsi elettrici, i secondi no.

TESSUTO INERTE → TESSUTO CONNETTIVO:

è un tessuto dove la matrice extracellulare è in SOVRABBONDANZA rispetto alla matrice costitutiva (cellule)

SANGUE: soluzione, sospensione e emulsione di cellule deformabili in un fluido acquoso non termodinamico

SOLUZIONE: liquido con sostanze disciolte

SOSPENSIONE: liquido con sostanze non disciolte

EMULSIONE: liquido con un altro liquido all'interno non miscibile con primo

DERMA: è presente tra l'epidermide e il tessuto sottocutaneo.

MATRICE EXTRACELLULARE: gel di proteine e altre sostanze immerse nel liquido extracell.

Nei TESSUTI PASSIVI è la MATRICE EXTRACELL. ad essere importante e sono le sostanze IONICHE ad essere di interesse.

Le sostanze IONICHE non sono dissociate, ma sono BIPOLARI o POLARIZZABILI

PROTEINE e MUCOPOLISACCARIDI sono le sostanze ioniche di interesse.

- Proteine: collagene, elastina (principali prott. STRUTTURALI)
- Mucopolisaccaridi o glicosaminoglicani: sono molecole di zuccheri aggregati a gruppi proteici (CARICHI NEGATIVAMENTE)

COLLAGENE: proteina strutturale fibrosa orientabile

ELASTINA: proteina strutturale deformabile e elastica

Le proteine presentano gruppi che si dissociano e PH e cariche sono strettamente collegati. Il PH ISOELETTRICO è tale per cui le cariche sulla proteina si annullano ed è il PH fisiologico.

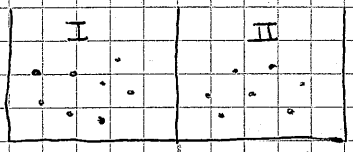
FENOMENI di TRASPORTO BIOLOGICO

Il trasporto di cariche in questo caso interessa pure il trasporto delle molecole a cui sono collegate le ~~molecole~~ cariche.

Si distingue tra elettroliti e non elettroliti.

LEGGI CHE REGOLANO IL TRASPORTO

MODELLO PIÙ SEMPLICE : membrana che separa 2 soluzioni



Soluzioni possono avere soluti carichi e soluti scarichi

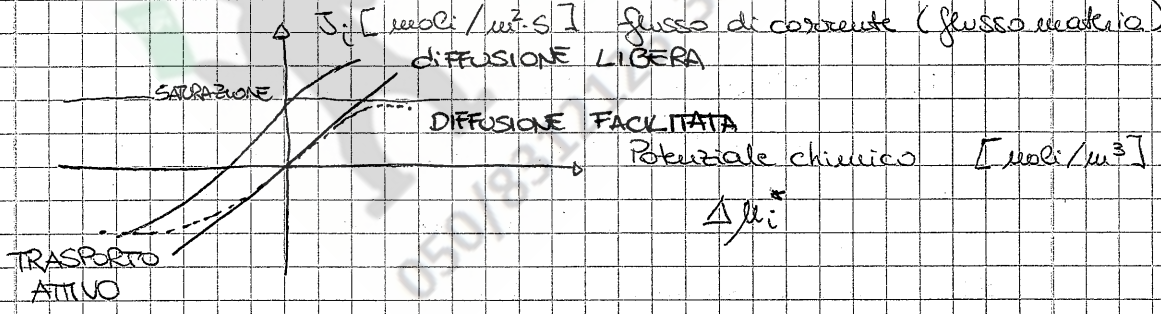
La membrana semipermeabile

TRASPORTO : per DIFFUSIONE LIBERA (scarichi)
ELETTRODIFFUSIONE (carichi)

per DIFFUSIONE FACILITATA (trasp. passivo)

per TRASPORTO ATTIVO

GRAFICI



J_i = flusso di un soluto i-esimo

$\Delta\mu_i^*$ = potenziale chimico del soluto (differenza di concentrazione), dipende dalla CONCENTRAZIONE

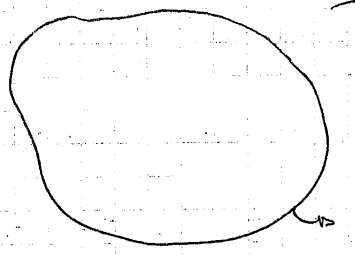
↓

Nel caso il soluto non sia carico $\Delta\mu_i$ POT. CHIMICO

se il soluto è carico $\Delta\tilde{\mu}_i$ POT. CHIMICO

↳ IL SOLUTO CARICO implica 2 SOLUTI uno POSITIVO e uno NEGATIVO per ELETTRONEUTRALITÀ

29/07/2015



→ COMPARTIMENTO: unità spaziale e funzionale

→ la SUPERFICIE può essere ben definita, ma può pure non esserlo

Nostro interesse è lo SCAMBIO di MATERIA

Distinguiamo 3 CATEGORIE di MATERIA:

com:
- → CARICA NETTA acquistata da dissociazione
- → MOMENTO ELETTRICO presentano una polarizzazione
- → PRIVI di CARICA e MOMENTO

Importante EQUILIBRIO TERMODINAMICO

quando i discostamenti dall'eq. sono PICCOLI posso linearizzare le equazioni e le posso studiare attraverso la Termodinamica.

I° PRINCIPIO TERMODINAMICA

$$dU = \delta Q - dL$$

differenziale NON ESATTO

dL = lavoro sistema → esterno

δQ = calore liberato

dU = energia interna del sistema

LAVORO MECCANICO $dL_m = p\,dV$ — pressione = p, dV = volume

LAVORO ELETTRICO $dL_e = -\varphi\,dq$ — φ = potenziale elettrico, dq = carica

LAVORO CHIMICO $dL_c = -\sum_i \mu_i\,dn_i$ — μ_i = potenziale chimico specie i-esima, dn_i = n° moli specie i-esima

Quindi il $dL = dL_{rev} + dL_{ee} + dL_{chim}$

$$dL = p\,dV_{be} - \varphi\,dq - \sum_i \mu_i\,dn_i$$

COME SI CALCOLA μ (in VARIABILI MISURABILI)

$$\mu_i = f(\underbrace{p, T}_{\text{PRESS, TEMP}}, \underbrace{c_i}_{\text{CONCENTRAZIONE SPECIE}})$$

c_i = CONCENTRAZIONE SPECIE

↳ chiamata

a_i = ATTIVITÀ SPECIE

Il $\mu_i^\circ(T)$ POTENZIALE CHIMICO DI RIFERIMENTO

$a_i = \gamma_i c_i$ TUTTE LE SOLUZIONI

è lo ZERO ed è misurabile e dipende solo da T

Attraverso alcuni passaggi si ottiene

$$\mu_i = \overline{V}_{ol,i} \cdot P + R \cdot T \cdot \ln c_i + \mu_i^\circ \quad \text{[SCARICO]}$$

$\overline{V}_{ol,i}$ Vol. Mol. PARZIALE SPECIE; P PRESS.; T TEMP.; R COSTANTE dei GAS; μ_i° RIFERIMENTO

In biologia le variazioni di TEMP. e PRESS. sono praticamente NULLE

Si può approssimare $\mu_i = R \cdot T \cdot \ln c_i$ [SCARICO]

Uso c_i al posto di a_i se le SOLUZIONI sono DILUITE e le SPECIE NON sono INTERAGENTI e LIBERE di MUOVERSI

$a_i = \gamma_i c_i$ γ_i = coeff. attività della specie

$0 \leq \gamma_i \leq 1$

master copy COPISTERIA