INDICE

Biologia per il semestre filtro · trova l'argomento e vai alla pagina

PER INIZIARE

Capire, non memorizzare 003

UD1 · La chimica della vita

Acqua e legami deboli 004
pH e tamponi biologici 005
Carbonio e gruppi funzionali 006
I carboidrati 007
I lipidi 008
Proteine: amminoacidi 009
Proteine: struttura e denaturazione 010
Gli enzimi 011
Enzimi: velocità e inibizione 012
Nucleotidi e acidi nucleici 013
L'ATP: l'energia della cellula 014
Le 4 biomolecole a confronto 015

UD2 · La cellula

Teoria cellulare 016
Procariote vs eucariote 017
La membrana plasmatica 018
Nucleo e involucro nucleare 019
Reticolo endoplasmatico 020
Apparato di Golgi 021
I mitocondri 022
Lisosomi e perossisomi 023
Il citoscheletro 024
I ribosomi (70S vs 80S) 025
Ciglia, flagelli, centrioli 026
Giunzioni cellulari 027
La mappa della cellula 028
Il traffico dentro la cellula 029
Impalcatura e contatti 030

UD3 · Membrane e bioenergetica

Diffusione semplice 031
Osmosi e tonicità 032
Trasporto passivo: canali 033
Pompa Na+/K+ 034
Trasporto attivo secondario 035
Endocitosi ed esocitosi 036
ATP e accoppiamento energetico 037
La glicolisi 038
Il ciclo di Krebs 039
Catena respiratoria 040
Fermentazione 041
Il quadro del metabolismo 042

UD4 · DNA ed epigenetica

La struttura del DNA 043
DNA vs RNA 044
Cromatina e cromosomi 045
Replicazione del DNA 046
Replicazione: enzimi e Okazaki 047
Telomeri e telomerasi 048
Riparazione del DNA 049
Il genoma umano 050
Epigenetica 051
Nucleo, cromosoma e genoma 052

UD5 · Dal gene alla proteina

Il dogma centrale 053
La trascrizione 054
Maturazione dell'mRNA e splicing 055
Il codice genetico 056
La traduzione 057
Il destino della proteina 058
Regolazione nei procarioti 059
Regolazione negli eucarioti 060
Le mutazioni geniche 061
Tipi di mutazione ed effetti 062
I tipi di RNA 063

UD6 · Genetica

Mendel: la prima legge 064
2ª legge e quadrato di Punnett 065
Incrocio diibrido e test cross 066
Dominanza incompleta 067
Alleli multipli e gruppi sanguigni 068
Trasfusioni e malattia emolitica 069
Sesso ed eredità legata all'X 070
Associazione e ricombinazione 071
Eredità poligenica e multifattoriale 072
Gli alberi genealogici (pedigree) 073
Mutazioni cromosomiche · numero 074
Mutazioni cromosom. · struttura 075
Hardy-Weinberg 076
Malattie genetiche a confronto 077

UD7 · Ciclo, divisione, cancro

Il ciclo cellulare 078
La mitosi 079
La meiosi I 080
La meiosi II e i gameti 081
Mitosi vs meiosi 082
Cicline e CDK 083
L'apoptosi 084
Oncogeni e oncosoppressori 085
Le basi biologiche del cancro 086
Cancro: cause e fattori di rischio 087
Terapia oncologica mirata 088
Il ciclo cellulare da vicino 089

UD8 · Comunicazione, tessuti, evol.

La segnalazione cellulare 090
Recettori e trasduzione 091
Recettori accoppiati a proteine G 092
Recettori tirosin-chinasici 093
Le vie di trasduzione 094
Omeostasi e feedback 095
I tessuti animali 096
Tessuto epiteliale e connettivo 097
Tessuto muscolare e nervoso 098
Cellule staminali 099
Riproduzione e gametogenesi 100
Fecondazione e sviluppo precoce 101
I virus: struttura e cicli 102
Batteri e antibiotico-resistenza 103
La selezione naturale 104
Speciazione ed evoluzione 105
Procarioti e virus 106

SCHEMI E GLOSSARIO

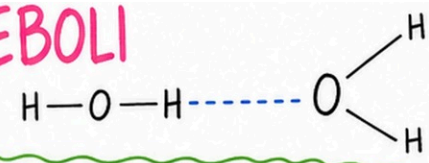
Schema-ripasso 1 · genetica 107
Schema-ripasso 2: biomolecole 108
Glossario rapido 109

RIPASSO FINALE

Tutta la biologia in una mappa 110
Il tuo audiolibro (QR) 111

L'ACQUA E I LEGAMI DEBOLI

UD1 — la chimica della vita



★ O = δ⁻
H = δ⁺

ATTENZIONE! il legame a idrogeno è DEBOLE (si rompe e riforma di continuo), NON è covalente ☺

★ l'acqua è ovunque! nel mare, nelle cellule, nel sangue, nelle nuvole e in te ☺

promemoria: δ⁻ attira δ⁺ e viceversa ☺

★ legami deboli ma IMPORTANTI: insieme fanno cose GRANDI! ☺

1 L'IDEA

l'acqua è una molecola **POLARE**: l'ossigeno tira gli elettroni (δ⁻), gli idrogeni restano δ⁺. Da qui tutte le sue proprietà

2 IL LEGAME A IDROGENO

il δ⁺ di un idrogeno attrae il δ⁻ dell'ossigeno di un'altra molecola: un legame **DEBOLE** che, in tanti, tiene insieme l'acqua

3 LE PROPRIETÀ DELLA VITA

★ **COESIONE** e **ADESIONE** (capillarità): le molecole di H_2O restano unite tra loro (coesione) e si attaccano ad altre superfici (adesione)

★ alto **CALORE SPECIFICO**: assorbe o cede molto calore senza cambiare di molto temperatura → stabilizza la temperatura

★ **solvente UNIVERSALE** dei composti polari: scioglie sali ($NaCl$), zuccheri ($C_6H_{12}O_6$), gas (CO_2), acidi e basi (Na^+, HCO_3^-, Mg^{2+}...)

★ **il ghiaccio galleggia** (meno denso): la sua struttura aperta rende il ghiaccio meno denso dell'acqua liquida → galleggia e isola l'acqua sotto, che rimane liquida

4 IDROFILO VS IDROFOBO

idrofilo = ama l'acqua (polare, si scioglie)

idrofobo = teme l'acqua (apolare, non si scioglie, es. oli)

5 L'ACQUA NEL CORPO

siamo ~ 60% acqua: è il solvente del sangue, trasporta sostanze (nutrienti, gas, ormoni, rifiuti) e regola la temperatura corporea (stabile ≈ 36,5 – 37,5 °C)

6 ALTRI LEGAMI DEBOLI

forze di **van der Waals** e **interazioni idrofobiche**: deboli da sole, decisive in massa (folding proteine, membrane)

LE FORMULE AMICHE
H_2O $C_6H_{12}O_6$
Na^+ Cl^- HCO_3^-
CO_2 O_2 ☺

7 IN CORSIA

squilibri di acqua e sali → **edema** (troppa) o **disidratazione** (poca); le flebo sono soluzioni acquose

ESEMPI CLINICI:
- edema: accumulo di liquidi nei tessuti (cuore, reni, fegato, infiammazioni...)
- disidratazione: perdita di acqua e sali (diarrea, vomito, febbre, sudorazione...)
- terapia EV: soluzioni acquose (NaCl 0,9%, Ringer lattato, glucosate...) idratano, portano farmaci, correggono sali

ricorda: anche i sali si sciolgono in acqua (ioni liberi!) ☺

TIPI DI INTERAZIONI DEBOLI
- legame a idrogeno: tra δ⁺ H e δ⁻ O (direzionale, relativamente forte)
- forze di van der Waals: dipolo-dipolo, dipolo istantaneo, dispersione di London
- interazioni idrofobiche: molecole apolari si raggruppano per minimizzare il contatto con l'acqua (effetto entropico)

→ tutte DEBOLI singolarmente, ma IMPORTANTI in massa! ☺

8 TRUCCO

polare → legame H → coesione, solvente, temperatura stabile. La vita è chimica in acqua ☺ ♥

★ CURIOSITÀ: senza acqua, niente vita: le reazioni chimiche non sarebbero possibili come le conosciamo! ☺

DA RICORDARE SEMPRE
1. POLARE → LEGAME H
2. PROPRIETÀ SPECIALI
3. VITA POSSIBILE ☺

sei al TOP! continua così 👍 ogni molecola è una storia ☺

chimica bella, vicin alla vita ♥

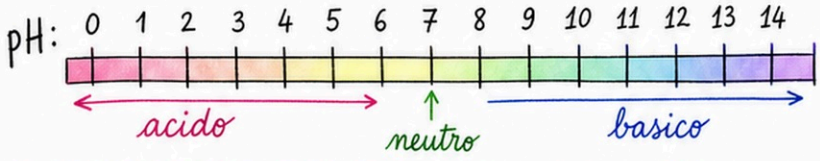
chimica ovunque in noi!

pH E TAMPONI BIOLOGICI

UD1 — la chimica della vita

la vita è equilibrio

un piccolo cambiamento di pH può cambiare tutto!



ATTENZIONE ⚠
la scala pH è **LOGARITMICA**: differenze piccole = variazioni enormi!

1 COS'È IL pH

misura quanti ioni H^+ ci sono.
scala 0–14:
acido < 7,
neutro 7,
basico > 7.
È una scala logaritmica.

$pH = -\log [H^+]$

più H^+ = pH più basso!

2 ACIDI e BASI

- acido = rilascia H^+
- base = accetta H^+ (o rilascia OH^-)

esempi:
HCl → acido forte
NaOH → base forte

3 OGNI +1 pH = ×10

pH 5 è 10 volte più acido di pH 6 e 100 volte più di pH 7.

ogni unità di pH cambia di 10×!

piccole unità, grandi effetti!

- ☆ acido < 7
- ☆ neutro 7
- ☆ basico > 7

☆ IL TAMPONE ☆

un tampone = acido debole + base coniugata; assorbe H^+ o OH^- in eccesso e tiene il pH quasi costante.

se c'è troppo H^+: la base coniugata lo lega → $H^+ + A^- \rightarrow HA$

se c'è troppo OH^-: l'acido debole lo neutralizza → $HA + OH^- \rightarrow A^- + H_2O$

il tampone è come un airbag per il pH!

HA = acido debole
A^- = base coniugata

il corpo lavora per mantenere il pH nel range giusto!

5 IL TAMPONE BICARBONATO

nel sangue:

$H_2CO_3 \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-$

È il principale tampone del plasma.

CO_2 entra nei GR → si forma H_2CO_3 → si dissocia!

RAPPORTO CHIAVE
pH dipende dal rapporto: HCO_3^- / H_2CO_3
se ↑ HCO_3^- → pH sale
se ↑ H_2CO_3 → pH scende

6 pH DEL SANGUE

pH 7,35–7,45, un intervallo strettissimo.
Fuori range = pericolo di vita.

CHI LO REGOLA?
- tampone bicarbonato
- polmoni (eliminano CO_2)
- reni (riassorbono HCO_3^- ed eliminano H^+)

8 TRUCCO

tampone = coppia acido/base che assorbe gli urti di pH.
Sangue: bicarbonato, pH 7,35–7,45.

da ricordare sempre!

7 IN CORSIA

pH < 7,35 = acidosi,
> 7,45 = alcalosi;
} si valutano con l'emogasanalisi.

prelievo arterioso + analisi di pH, pCO_2, HCO_3^-, ecc.

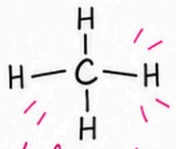
- acidosi = troppo H^+ o troppa CO_2 (H_2CO_3)
- alcalosi = troppo OH^- o troppo HCO_3^-

EQUILIBRIO DINAMICO = reazioni continue, ma il pH resta STABILE!

conoscere = capire e salvare vite!

IL CARBONIO E I GRUPPI FUNZIONALI

UD1 — la chimica della vita ♡



4 legami covalenti

ATTENZIONE
condensazione = $-H_2O$ (costruisce);
idrolisi = $+H_2O$ (demolisce) ☺

1 **PERCHÉ IL CARBONIO**: ha 4 elettroni di valenza → forma 4 legami covalenti. Costruisce catene, anelli e ramificazioni: lo scheletro di tutte le biomolecole

il carbonio è ovunque nella vita ☺

il carbonio è il re della versatilità! ☺

2 **I GRUPPI FUNZIONALI**: piccoli gruppi di atomi che danno alla molecola le sue proprietà e la sua reattività

le piccole differenze fanno grandi differenze! ♡

3 **I PRINCIPALI**:
$-OH$ idrossile (alcoli) · $-COOH$ carbossile (acidi) · $-NH_2$ amminico (basi) · $C=O$ carbonile · fosfato · $-SH$ sulfidrile

☆ $-OH$
· $-COOH$
· $-NH_2$ ☺

ritagliali nella mente! ☺

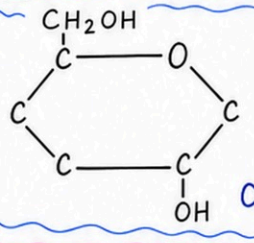
4 **POLARI = SOLUBILI**: i gruppi con O e N sono polari → rendono la molecola solubile in acqua e reattiva



l'acqua è la chiave di tutto ☺

stessa ricetta, piatto diverso! ☺

5 **ISOMERI**: stessa formula, struttura diversa → proprietà diverse (es. glucosio e fruttosio, entrambi $C_6H_{12}O_6$)



β = stesso anello con l'OH in ALTO

l'isomeria è potere ☺

costruisco e distruggo: la vita è dinamica! ☺

6 **MONOMERI e POLIMERI**: le biomolecole grandi sono POLIMERI di piccoli MONOMERI: uniti per condensazione ($-H_2O$), spezzati per idrolisi ($+H_2O$)

unione e rottura: equilibrio perfetto ☺

la chimica spiega la terapia! ☺

7 **IN CORSIA**: i farmaci hanno gruppi funzionali che si legano ai bersagli; $-COOH$ e $-NH_2$ decidono se un farmaco è acido o basico

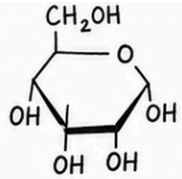
ogni gruppo conta nel meccanismo ☺

ricorda l'essenziale, capirai il resto! ☺

8 **TRUCCO**: C = 4 legami = scheletro; i gruppi funzionali sono gli accessori che decidono cosa fa la molecola ☺

☆ semplice oggi, geniale sempre ☺

studio → capisco → collego → ricordo ♡ la chimica è logica e bellezza ☺



I CARBOIDRATI

UD1 — la chimica della vita ♡

ATTENZIONE
glicogeno = riserva ANIMALE,
amido = riserva VEGETALE
(non confonderli) ☺

gli zuccheri possono essere semplici o complessi!

i mono- e disaccaridi sono dolci e solubili in acqua ☺

1 COSA SONO:
gli zuccheri, formula generale $(CH_2O)_n$.
Funzione principale: **ENERGIA** (e struttura)

2 MONOSACCARIDI:
i mattoni:
- glucosio $C_6H_{12}O_6$ (il più importante)
- fruttosio
- galattosio
- ribosio (5 C)

3 DISACCARIDI:
2 monosaccaridi (legame glicosidico):
- maltosio
- lattosio (galattosio + glucosio)
- saccarosio (glucosio + fruttosio)

☆ glucosio $C_6H_{12}O_6$ ☺

legame glicosidico = reazione di condensazione con eliminazione di H_2O ☺

4 POLISACCARIDI:
- **AMIDO** = riserva nei vegetali
- **GLICOGENO** = riserva negli animali (fegato e muscolo)
- **CELLULOSA** = struttura / fibra, non digeribile

le piante usano l'amido come scorta di energia

il glicogeno è molto ramificato: tante catene corte per una rapida disponibilità di glucosio ☺

5 ENERGIA:
il glucosio è il carburante della cellula: dalla glicolisi ricaviamo ATP ☆

glucosio (6 C)
↓
glicolisi (nel citosol)
↓
piruvato (3 C) + un po' di ATP
(niente CO_2 né H_2O in questa fase!)

la glicolisi produce solo piruvato e un piccolo guadagno di ATP ☺

dolcezza relativa: fruttosio > saccarosio > glucosio > lattosio ☺

6 α vs β:
i legami α (amido/glicogeno) sono digeribili; i legami β (cellulosa) no → la cellulosa è la fibra

α = i monomeri sono legati in modo da poter essere idrolizzati dai nostri enzimi (amilasi, maltasi...)

β = struttura lineare e compatta: i nostri enzimi non riescono a romperla

tipi di legami glicosidici
- α-1,4: catene lineari
- α-1,6: punti di ramificazione (es. glicogeno)
- β-1,4: catene lineari rigide (es. cellulosa)

la fibra (cellulosa) aumenta il volume delle feci e aiuta la motilità intestinale ☺ ♡

7 IN CORSIA:
la glicemia a digiuno è ~70-99 mg/dL; nel diabete è troppo alta.
Il glicogeno è la scorta rapida di glucosio.

ipoglicemia < 70
iperglicemia > 99 ☺

dove li trovi?
- amido: pane, pasta, riso, patate, cereali
- zuccheri semplici: frutta, miele, latte
- fibra: verdure, legumi, frutta, cereali integrali ☺

riassunto lampo
- ☆ i carboidrati forniscono energia subito disponibile o di riserva.
- ☆ il glucosio è fondamentale per il cervello e per i globuli rossi.
- ☆ senza carboidrati → stanchezza, calo di concentrazione, ipoglicemia.
- ☆ equilibrio è la parola chiave! ☺

curiosità!
il nostro cervello usa SOLO glucosio come fonte di energia! ☺

8 TRUCCO:
mono = 1 zucchero, di = 2, poli = tanti;
amido/glicogeno = riserva,
cellulosa = struttura ☺

♡ ♡ ♡

promemoria: mangiare carboidrati complessi (amido, fibre) e limitare zuccheri semplici in eccesso! ☆

studio con metodo, capisco e ricordo! ♡

I LIPIDI

UD1 – la chimica della vita

$R-CH_2-CH=CH-(CH_2)_n-COOH$ ← acido grasso insaturo con CH=CH cis

ATTENZIONE
- saturi = dritti / solidi (burro)
- insaturi cis = piegati / liquidi (olio)

i TRANS restano dritti

★ fosfolipide = anfipatico

i grassi TRANS (idrogenati) danneggiano i vasi

★ le code dei fosfolipidi sono APOLARI (idrofobe) = niente carica né δ né +/− sulle code!

H_2O : δ− O, H δ+ H δ+

l'acqua è polare!

1 COSA SONO

biomolecole IDROFOBE (insolubili in acqua).

Funzioni: riserva di energia, membrane, ormoni, isolamento

2 ACIDI GRASSI

catene con −COOH.

SATURI (solo legami singoli, dritti, solidi) vs

INSATURI (C=C cis) (con C=C cis, piegati, liquidi = oli)

saturo (dritto) —COOH

insaturo cis (piegato) CH=CH —COOH

trans (dritto) CH=CH

★ ricorda: tutti gli acidi grassi hanno −COOH alla fine della catena

cis = piegato (oli, liquidi)

trans = dritto (come i saturi, più solidità)

3 OMEGA-3 e TRANS

gli insaturi (omega-3) fanno bene; i grassi TRANS (idrogenati) danneggiano i vasi

4 TRIGLICERIDI e FOSFOLIPIDI

trigliceride = glicerolo + 3 acidi grassi (riserva).

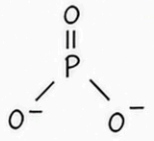
$CH_2-O-C(=O)-R_1$
$CH-O-C(=O)-R_2$
$CH_2-O-C(=O)-R_3$

R_1, R_2, R_3 = catene di acidi grassi

Fosfolipide = glicerolo + 2 code + FOSFATO → ANFIPATICO (testa idrofila + code idrofobe)

$CH_2-O-C(=O)-R_1$
$CH-O-C(=O)-R_2$
$CH_2-O-(P)$

(P) = FOSFATO



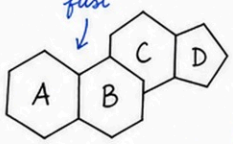
★ fosfolipide = testa polare (FOSFATO) + due code apolari (acidi grassi)

5 STEROIDI

4 anelli fusi: TRE a sei atomi + UNO a cinque.

Il COLESTEROLO tampona la fluidità: a T alta la riduce, a T bassa impedisce la solidificazione ed è precursore di ormoni steroidei, vitamina D, acidi biliari

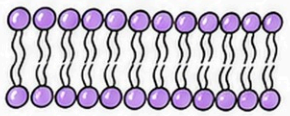
4 anelli fusi



A, B, C = anelli a sei atomi
D = anello a cinque atomi

6 LA MEMBRANA

i fosfolipidi in acqua formano il DOPPIO STRATO delle membrane cellulari



testa idrofila (acqua)
code idrofobe (al centro)

7 IN CORSIA

il colesterolo viaggia su LDL (cattivo, si deposita → aterosclerosi) e HDL (buono); i grassi in eccesso → obesità

in eccesso → obesità

★ aterosclerosi = placche nelle arterie

8 TRUCCO

- trigliceride = riserva
- fosfolipide = membrana (anfipatico)
- steroide = 4 anelli, 3 da sei + 1 da cinque (colesterolo)

più insaturi cis = più liquidi (oli vegetali)