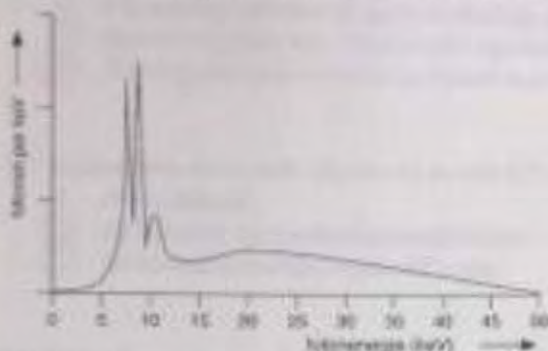


1. In figuur 1 is het spectrum van een röntgenbuis weergegeven.



Figuur 1

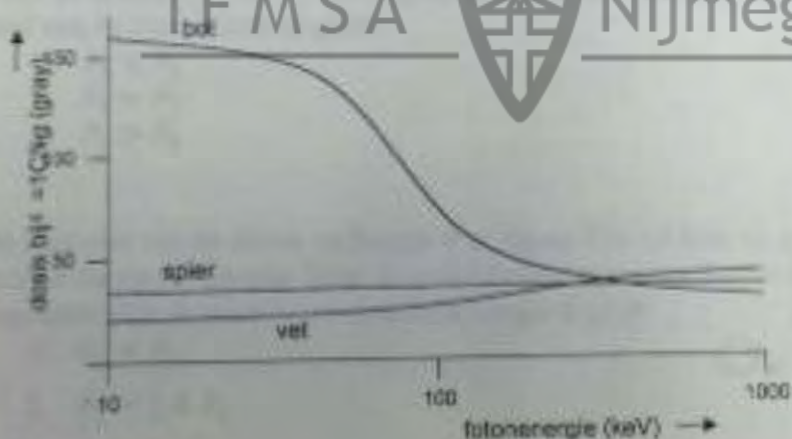
Wat gebeurt er als de gloeispanning van de kathode wordt verhoogd?

- 1 In het spectrum verschuiven alleen de pieken naar rechts
- 2 Het gehele spectrum verschuift naar rechts
- 3 In het spectrum worden alleen de pieken verticaal opgerekt
- 4 Het gehele spectrum wordt verticaal opgerekt

2. Van weefsel A is het effectief atoomnummer gelijk aan dat van weefsel B, maar de dichtheid van weefsel A is ongeveer anderhalf keer zo groot als dat van weefsel B. Voor de lineaire verzwaakingscoëfficiënten  $\mu_A$  en  $\mu_B$  van respectievelijk weefsel A en B geldt:

- 1  $\mu_A = \mu_B$
- 2  $\mu_A \approx 1,5 \mu_B$
- 3  $\mu_A \approx 3,5 \mu_B$

3. In figuur 2 is de dosis weergegeven in verschillende weefsels als functie van de fotonenergie bij een exposie van 1 C/kg.

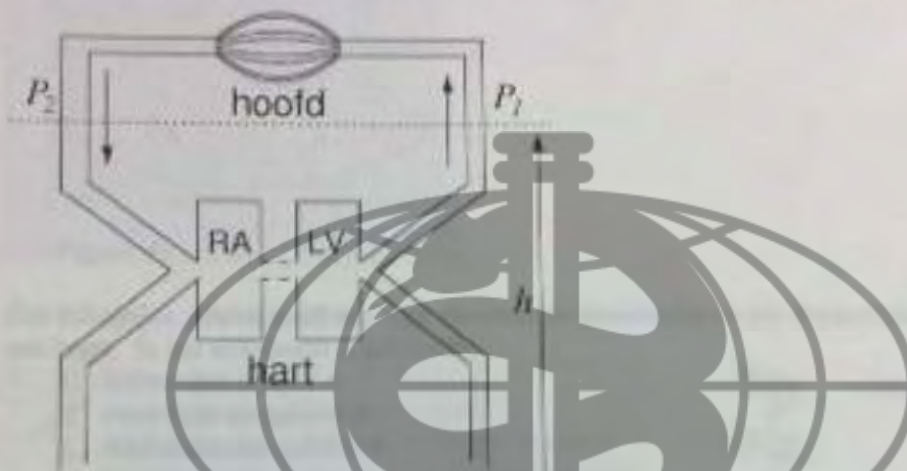


Figuur 2

Bij gelijke exposie is bij lage fotonenergie de dosis in bot groter dan die in spier. Dit komt doordat

- 1 bot een groter effectief atoomnummer heeft dan spier
- 2 bot een grotere dichtheid heeft dan spier
- 3 het Compton-effect bij bot sterker is dan bij spier

4. Wat is het verschil tussen een scintigram en een PET-scan?
- 1 Bij scintigrafie wordt gammastraling gebruikt en bij PET röntgenstraling
  - 2 Een scintigram een functionele opname is en een PET-scan een anatomische
  - 3 Scintigrafie een projectietechniek is en PET een reconstructietechniek
5. De eigenschap die wordt afgebeeld in een CT-scan is
- 1 de dichtheid
  - 2 de lineaire verzwakkingscoëfficiënt
  - 3 de massaverzwakkingscoëfficiënt
6. In figuur 3 wordt door het hart een constante stroming in stand gehouden.



Figuur 3

Voor de drukk $\bar{P}_1$  en  $\bar{P}_2$  op dezelfde hoogte  $h$  in respectievelijk het arteriële en veneuze deel van de bloedsomloop geldt:

- 1  $\bar{P}_1 < \bar{P}_2$
- 2  $\bar{P}_1 = \bar{P}_2$
- 3  $\bar{P}_1 > \bar{P}_2$

7. De diameter van de venen op hoogte  $h$  in figuur 3 is 1,4 keer zo groot als de diameter van de arteriën op die hoogte. Voor de gemiddelde stroomsnelheden  $\bar{v}_1$  en  $\bar{v}_2$  in respectievelijk de arteriën en venen op hoogte  $h$  geldt:

- 1  $\bar{v}_1 = \bar{v}_2$
- 2  $\bar{v}_1 = 1,4 \bar{v}_2$
- 3  $\bar{v}_1 = 2 \bar{v}_2$
- 4  $\bar{v}_1 = 4 \bar{v}_2$

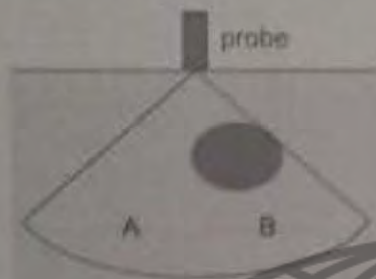
8. Als iemand plotseling overoerind komt na een tijdje gelegen te hebben kan het zijn dat de stroomsterkte door de vaten in de hersenen korte tijd vermindert. Dit komt doordat dan

- 1 de weerstand van de arteriolen in de hersenen tijdelijk toeneemt
- 2 het drukverschil over de arteriolen in de hersenen tijdelijk afneemt

9. Een scheidingswand verzwakt het geluid met 20 dB, en een volgende met 10 dB. Samen verzwakken de scheidingswanden het geluid met een factor

- 1 10
- 2 200
- 3 1000

10. In figuur 4 is de situatie geschetst bij het maken van een echo-opname (nb: er is dus *niet* het echobeeld geschetst).



Figuur 4

Het lichtgrijze gebied heeft een lage akoestische impedantie en het donkergrijze gebied een hoge. In het echobeeld is gebied B

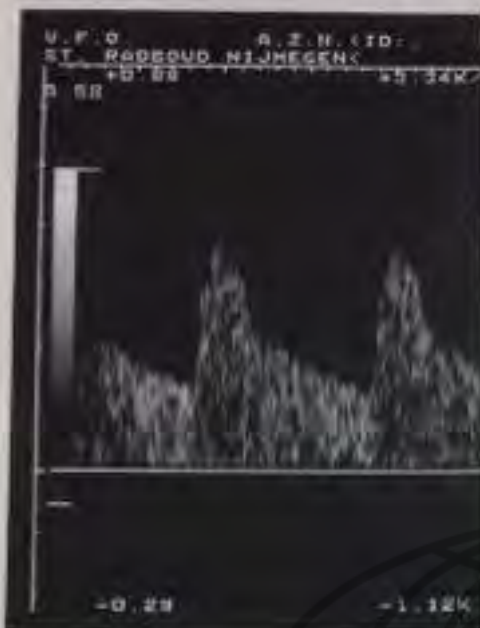
- 1 lichter dan gebied A
- 2 even licht als gebied A
- 3 donkerder dan gebied A

IFMSA



Nijmegen

11. In onderstaand figuur 5 is het spectrogram weergegeven dat is gemeten aan een bloedvat.



Figuur 5

Uit dit spectrogram blijkt dat het bloed

- 1 voortdurend voorwaarts stroomt
- 2 afwisselend voorwaarts stroomt en stil staat
- 3 afwisselend voorwaarts en terugwaarts stroomt

12. Een vat bevat een gasmengsel met een temperatuur van  $20^{\circ}\text{C}$ . Het gasmengsel is verzadigd met waterdamp. Als het volume van het vat wordt verdubbeld

- 1 halveert de partiële waterdampdruk
- 2 blijft de partiële waterdampdruk gelijk

13. Bij zowel MRI als bij CT wordt gebruik gemaakt van elektromagnetische golven (bij MRI radiogolven en bij CT röntgenstraling). In tegenstelling tot CT is de straling die bij MRI gebruikt wordt niet ioniserend. Dit komt doordat

- 1 de golflengte van de elektromagnetische golven kleiner is dan bij CT
- 2 de frequentie van de elektromagnetische golven lager is dan bij CT
- 3 de intensiteit van de elektromagnetische golven lager is dan bij CT

14. In figuur 6 zijn 2 MR-opnames weergegeven, die zijn gemaakt met dezelfde repetitietijd maar met verschillende echotijd. Bij de weergave zijn dezelfde window-instellingen gebruikt. De echotijd was het langst bij de



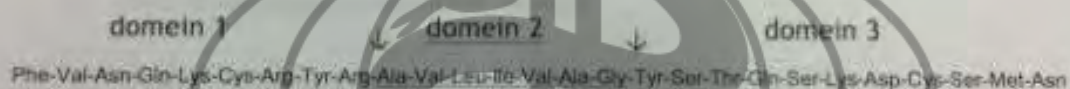
Figuur 6A



Figuur 6B

- 1 figuur 6A  
2 figuur 6B

Hieronder vindt u een peptide welke bestaat uit 3 domeinen. De pijlen geven de afscheiding tussen de domeinen weer. Dit peptide komt voort in vraag 15-17.



15. Wat is de netto lading van het peptide bij pH 7,4?

- 1 Positief  
2 Negatief  
3 Neutraal

16. Als het peptide in een biologische membraan wordt geïnserceerd, welk domein komt dan in de membraan terecht?

- 1 Domein 1  
2 Domein 2  
3 Domein 3

17. Het peptide heeft een driedimensionale vorm, waarin we verschillende structurelementen kunnen onderscheiden. Als een van cysteïnes vervangen wordt door een alanine dan verdwijnt er een disulfide brug in het peptide. Dit leidt dan tot een verandering in de primaire structuur én in ieder geval in de:

- 1 Secundaire structuur  
2 Tertiaire structuur  
3 Quaternaire structuur

18. Een katalysator versnelt een reactie door:

- 1 de activatie-energie te verhogen
- 2 de reactanten samen te brengen

19. Tot welke klasse van enzymen behoort het enzym dat de volgende reactie katalyseert?:



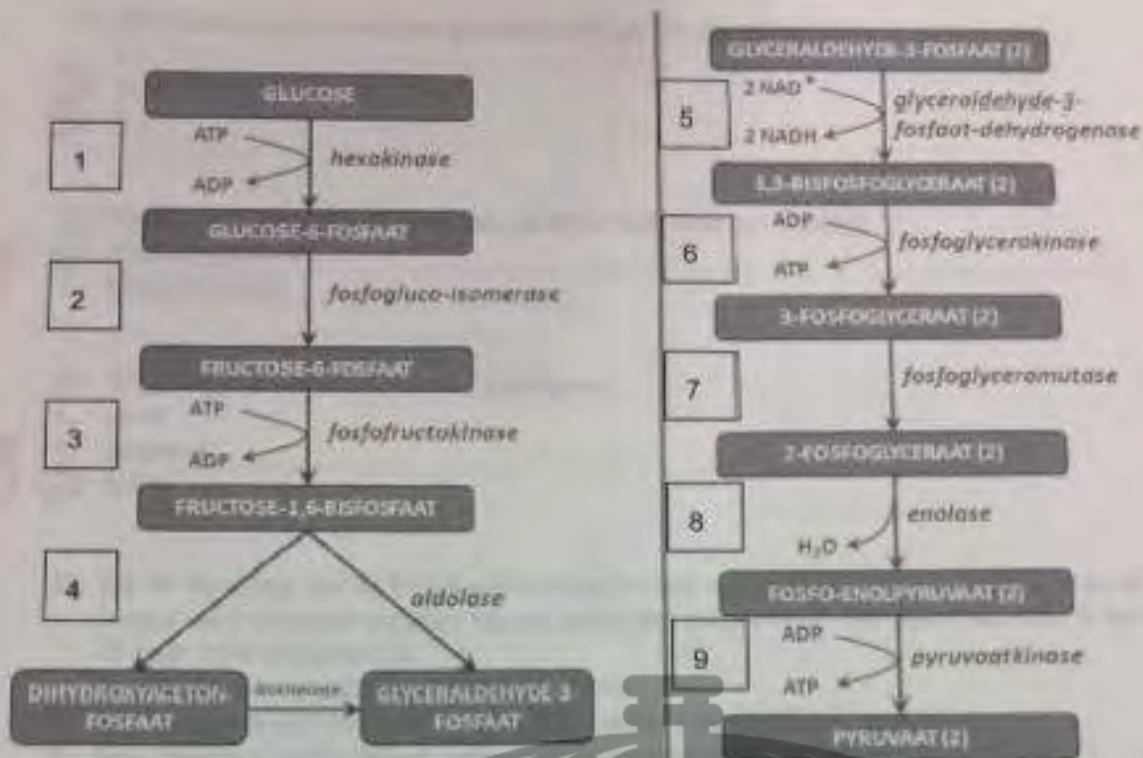
- 1 Hydrolases
- 2 Lyases
- 3 Transferases

20. De Michaelis Menten vergelijking geeft een eenvoudig model van een enzymatische reactie. Als  $V_{max} = 20 \mu\text{mol}/\text{min}/\text{mg}$  eiwit en  $K_m = 10 \mu\text{mol}/\text{ml}$ , dan ligt de snelheid (in  $\mu\text{mol}/\text{min}/\text{mg}$  eiwit) bij een substraatconcentratie van  $2 \mu\text{mol}/\text{ml}$

- 1 tussen 2 en 3
- 2 tussen 3 en 4
- 3 tussen 4 en 5

21. Competitieve remming is reversibel. Hoe kan dezelfde reactiesnelheid behaald worden in aanwezigheid van een competitieve remmer als in afwezigheid van deze remmer?

- 1 Door de substraatconcentratie te verhogen
- 2 Door de substraatconcentratie te verlagen



Hierboven is de glycolyse afgebeeld. Hieronder zijn de reacties van de glycolyse genummerd aan de hand van de bijbehorende enzymen.

1. hexokinase
2. fosfogluco-isomerase
3. fosfofructokinase
4. aldolase
5. glyceraldehyde-3-fosfaat-dehydrogenase
6. fosfoglycerokinase
7. fosfoglyceromutase
8. enolase
9. pyruvaatkinase

IFMSA Nijmegen

22. Welke reactie zorgt ervoor dat de door de cel opgenomen glucose in de cel blijft?

- 1 1
- 2 3
- 3 9

23. Welke reactie is een oxido-reductie proces?

- 1 4
- 2 5
- 3 6

24. Bij welke reactie zal ADP een allosterische activator zijn?

- 1 3
- 2 4
- 3 8

25. Bij welke reactie wordt een gereduceerde co-factor gevormd?

- 1 3
- 2 4
- 3 5

26. Wat is de belangrijkste bron van glucose vlak voor het ontbijt?

- 1 gluconeogenese
- 2 glycogenolyse

27. Welk orgaan bevat het meeste glycogeen?

- 1 lever
- 2 hersenen
- 3 spier

28. Bij de bepaling van de bloedsuikerspiegel wordt een buisje bloed verzameld. Aan dit buisje heeft men een remmer van de glycolyse toegevoegd. De reden hiervoor is dat de rode bloedcellen glucose:

- 1 kan synthetiseren en afgeven aan het bloed
- 2 kan opnemen uit het bloed, maar alleen onder zuurstofrijke condities
- 3 kan opnemen uit het bloed, zelfs onder zuurstofarme condities

29. De citroenzuurecyclus bestaat uit verschillende typen van enzymatische reacties waarbij acetylcoenzym A stapsgewijs wordt omgezet in  $\text{CO}_2$ . Welk van de drie onderstaande enzymen uit de citroenzuurecyclus katalyseert een oxidatiereactie?

- 1 fumarase
- 2 malaat dehydrogenase
- 3 succinylcoenzym A synthetase

30. Onderstaand zijn twee tussenproducten van de citroenzuurecyclus gegeven. Van welke verbinding zal de concentratie afnemen wanneer meer dan voldoende NADH en ATP in de mitochondriën aanwezig is en een koolhydraatrijke maaltijd wordt genuttigd?

- 1 citraat
- 2 alpha-ketoglutaaraat

31. Wanneer er meer dan voldoende NADH en ATP in de mitochondriën aanwezig is en er wordt een koolhydraatrijke maaltijd genuttigd, dan zal de activiteit van het pyruvaat carboxylase:

- 1 afnemen
- 2 toenemen

32. Het malaatdehydrogenase is een van de enzymen van de citroenzuurecyclus. Het zet malaat om in oxaloacetaat. We spreken hier van een:

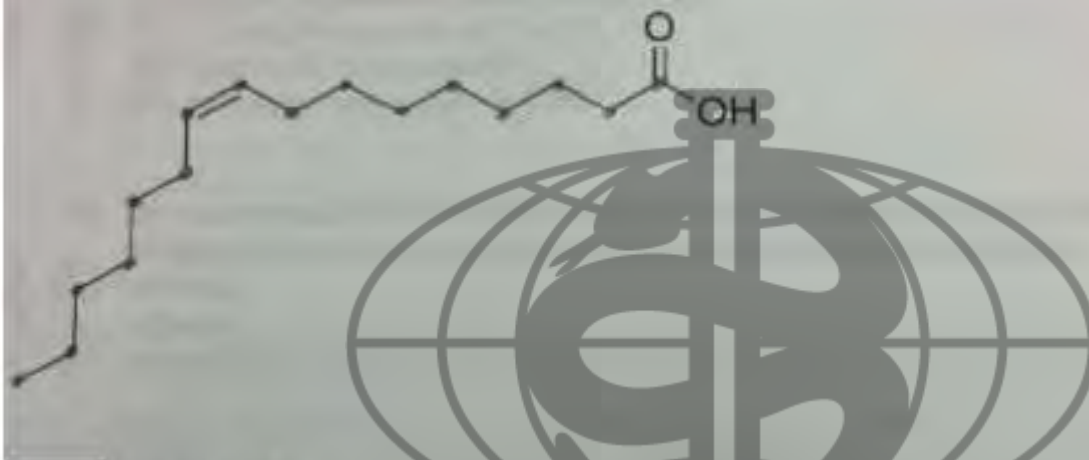
- 1 condensatiereactie
- 2 isomerisatiereactie
- 3 oxidatiereactie



33. Het enzym citraatsynthase katalyseert de vorming van citraat uit oxaloacetaat en acetylcoenzym A. De energie die nodig is voor deze reactie wordt geleverd door:
- 1 acetylcoenzym A
  - 2 ATP
  - 3 oxaloacetaat

34. Mitochondriële ontkoppelaars veroorzaken een sterke afname van de mitochondriële ATP productie die gepaard gaat met een:
- 1 afname van de zuurstofconsumptie
  - 2 toename van de vetzuurverbranding

35. Wat is de correcte notatie van het volgende vetzuur?



- 1 16:1, ω-6, Δ<sup>6</sup>
- 2 16:1, ω-7, Δ<sup>7</sup>
- 3 18:1, ω-9, Δ<sup>9</sup>

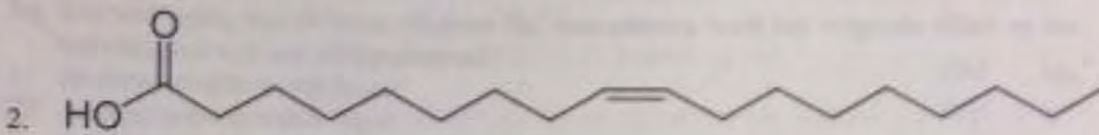
36. Vetzuuroxidatie wordt gefaciliteerd door de carnitineshuttle. Deze shuttle is nodig voor het transport van:

- 1 lange keten vetzuren over het mitochondriële buitenmembraan
- 2 korte keten vetzuren over het mitochondriële buitenmembraan
- 3 lange keten vetzuren over het mitochondriële binnenmembraan
- 4 korte keten vetzuren over het mitochondriële binnenmembraan

37. Voor hun oxidatie worden vetzuren omgezet naar een acyl-CoA derivaat. In welke stap van het proces van vetzuuroxidatie kost dit ATP? In de reactie gekatalyseerd door:

1. acyl-CoA dehydrogenase
2. thiolase
3. thiokinase

38. Welk van de volgende vetzuren is (bij de mens) een essentieel vetzuur?

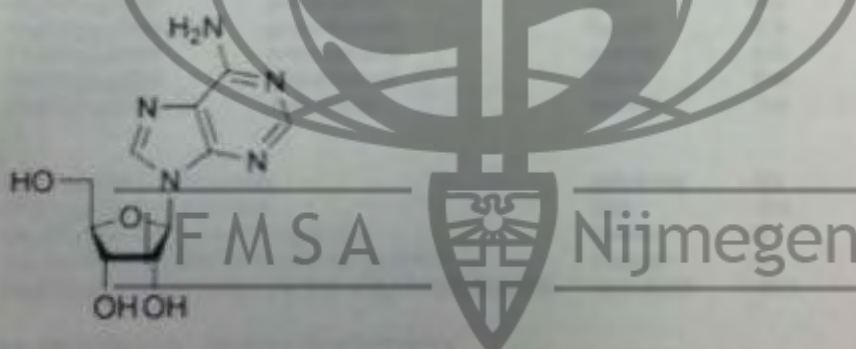


39. Wat is de reden dat bij personen die overmatig alcohol gebruiken het triacylglycerolgehalte in bloed verhoogd is?

- 1 Een verhoogde hoeveelheid NADH
- 2 Een verhoogde vetzuuroxidatie
- 3 Een verlaagde hoeveelheid NADH

40. De vetzuursynthese wordt beïnvloed door de voedingstoestand van personen. Bij een hoog koolhydraat/laag vet dieet is de acetyl-CoA carboxylase activiteit:

- 1 verhoogd
- 2 verlaagd
- 3 ongewijzigd



41. Tot welke categorie van verbindingen behoort bovenstaand molecuul?

- 1 Nucleotide
- 2 Nucleoside
- 3 Base

42. Nucleotiden worden in het lichaam afgebroken. Bij de mens is deze afbraak volledig (d.w.z. de heteroaromatisch structuur verdwijnt) voor:

- 1 zowel de purines als de pyrimidines
- 2 alleen de purines
- 3 alleen de pyrimidines
- 4 noch de purines, noch de pyrimidines

43. Wat is de overeenkomst tussen jicht in zijn algemeenheid en jicht als gevolg van het Lesch-Nyhan-syndroom?

- 1 Beiden worden door hetzelfde gendefect veroorzaakt
- 2 Aan beiden ligt een stapeling van urinezuur ten grondslag
- 3 Aan beiden ligt een stoornis in de pyrimidine-afbraak ten grondslag

44. Een verhoging van de intracellulaire  $\text{Na}^+$  concentratie heeft het volgende effect op het ontwikkelen van een actiepotentiaal:

- 1 de depolarisatie wordt hoger
- 2 de depolarisatie wordt lager
- 3 de mate van depolarisatie verandert niet

45. Fosfolipiden met onderstaande vetzuursamenstelling worden ingebouwd in de celmembraan. Welke samenstelling zal bevrozing van een cel het beste tegengaan (gebruik hierbij onderstaande tabel 1)?

- 1 laurinezuur: linoleenzuur = 1:1
- 2 laurinezuur: linoleenzuur = 1:2
- 3 laurinezuur: linoleenzuur = 1:3

Tabel 1.

Naturally occurring fatty acids				
Carbon atoms	Chemical formula	Systematic name	Common name	Melting point (°C)
<b>Saturated fatty acids</b>				
12	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$	n-dodecanoic	lauric	44.2
14	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$	n-tetradecanoic	myristic	53.9
16	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$	n-hexadecanoic	palmitic	63.3
18	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$	n-octadecanoic	stearic	69.6
20	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{COOH}$	eicosanoic	arachidic	76.5
<b>Unsaturated fatty acids</b>				
16	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$		palmitoleic	-0.5
18	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$		oleic	13.4
18	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$		linoleic	-5
18	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$		linolenic	-11
20	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_5\text{COOH}$		arachidonic	-49.5

© [Fleshandbones.com](http://Fleshandbones.com) Baynes: Medical Biochemistry

46. Welk type eiwit is een ionkanaal:

- 1 een extracellulair matrixeiwit
- 2 een perifeer membraaneiwit
- 3 een transmembraaneiwit

47. Een bepaald type weefsel heeft een continu hoge behoefte aan glucose. Dit weefsel zal een transporter tot expressie brengen met:

- 1 een hoge  $K_m$  voor glucose
- 2 een lage  $K_m$  voor glucose

48. Welke van onderstaande processen is nodig voor het inactiveren van de actieve G $\alpha$  subunit van een G-eiwit?

- 1 GTPase-activiteit
- 2 ATPase-activiteit

49. Adrenaline stimuleert G-eiwitten en leidt tot een verhoogde productie van ATP in het lichaam. Welke gebeurtenissen vinden plaats na de activatie van de G $\alpha$ s subunit van het betrokken G-eiwit?

1. Activatie van proteïn kinase A door cAMP en omzetting van glycogeen in glucose-1-P
2. Activatie van adenylyl cyclase door cAMP en omzetting van glucose-1-P in glycogeen
3. Activatie van proteïn kinase A door cAMP en omzetting van glucose-1-P in glycogeen
4. Activatie van adenylyl cyclase door cAMP en omzetting van glycogeen in glucose-1-P

50. Een actiepotentiaal kan worden opgewekt door het openen van:

- 1 natriumkanalen
- 2 chloridekanalen

51. Welk van onderstaande aminozuren is mede verantwoordelijk voor de structuur van de collageenhelix?

- 1 Alanine
- 2 Lysine
- 3 Proline

52. Welke van onderstaande componenten komt voor in de basaalmembraan waarop de meeste cellen rusten?

- 1 Type I collageen
- 2 Laminine
- 3 Elastine

