بسم الله الرحمن الرحیم

از سری کتب طلایی تست به تفکیک مبحث و با پاسخ تشریحی

کتاب طلایی تست بیوشیمی نخبگان ویژه داوطلبین

آزمون های کارشناسی ارشد و دکتری

رشته علوم تغذیه

سوالات آزمون های81-80 تا 94-93 با پاسخ تشریحی

رضا سنبلی(دکترای بیوشیمی و مدرس دانشگاه)

بنت الهدی شفیعی(کارشناسی ارشد بیوشیمی)

گروه آموزشی نخبگان

www.nokhbegan.com

عنوان و نام پدیدآور	:	تست طلایی بیوشیمی: ویژه داوطلبین آزمون کارشناسی ارشد و دکترای تغذیه/تالیف و گردآوری رضاسنبلی، بنت الهدی شفیعی
مشخصات نشر	:	تهران: فرهنگ گستر نخبگان، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	:	۳۶۰ص.: مصور، جدول، نمودار.
فروست	:	... سری کتب طلایی تست به تفکیک مبحث و با پاسخ تشریحی.
شابک	:	۳۰۰۰۰۰ریال:۶-۷-۹۴۸۸۴-۶۰۰-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	:	فیپا
یادداشت	:	رضاسنبلی، بنت الهدی شفیعی
موضوع	:	دانشگاه‌ها و مدارس عالی -- ایران -- آزمون‌ها
موضوع	:	زیست شیمی – آزمون ها و تمرین‌ها(عالی)
موضوع	:	آزمون دوره‌های تحصیلات تکمیلی -- ایران
موضوع	:	آزمون دوره‌های تحصیلات تکمیلی -- ایران
شناسه افزوده	:	شفیعی، بنت الهدی، ۱۳۶۵ -
رده بندی کنگره	:	۱۳۹۳ ۵ت۸۵۵۳۶س/LB۲۳۵۲
رده بندی دیویی	:	۳۷۸/۱۶۶۴
شماره کتابشناسی ملی	:	۳۶۵۷۹۳۷

گروه آموزشی نخبگان

عنوان: کتاب تست های کارشناسی ارشد و دکترای بیوشیمی

مولف : رضا سنبلی، بنت الهدی شفیعی

چاپ : اول

قیمت : 300000 ریال

تمامی حقوق مادی و معنوی این اثر برای مرکز خدمات آموزشی فرهنگ گستر نخبگان محفوظ است لذا هر گونه تکثیر و بازنویسی مطالب به هر نحو ممکن در هر گونه رسانه،کتاب، مجله، جزوه ، لوح فشرده و ... بدون اجازه کتبی این مرکز ***شرعاً حرام*** *است و موجب* ***پیگرد قانونی*** *می‌شود*

مراکزپخش :
1. تهران - میدان انقلاب - کوچه مهرناز(روبروی ایستگاه مترو)- ساختمان 4- واحد 4 – مرکز خدمات آموزشی نخبگان -66902061
2. خیابان شریعتی - کوچه شهید گلبندی، مرکزتخصصی‌خدمات‌آموزشی‌گروه‌پزشکی نخبگان - 33338002
3. *اصفهان: خیابان هزار جریب - دانشگاه علوم پزشکی اصفهان - جنب دانشکده پزشکی - مرکز فنی دیتا*
4. *لاهیجان: میدان شهدا -پاساژ خیرخواه - طبقه سوم - کتابسرای فرهنگ -42342543*

مقدمه مولفین

کتاب حاضر تخصصی ترین منبع سوالات بیوشیمی مربوط به رشته علوم تغذیه در مقطع کارشناسی ارشد و دکتری می باشد. از آنجاییکه برای رشته یاد شده کتابی انحصاری به شکل پاسخ تشریحی برای داوطلبان مقاطع ذکر شده وجود نداشت برآن شدیم که این خلا را در زمان حاضر پوشش دهیم.

در نگارش این کتاب سعی و تلاش فراوانی شده است که فصل بندی مناسب براساس منابع جدید و معتبر برای درس بیوشیمی رعایت گردد. به عنوان مثال با توجه به پیشرفت های انجام شده در زمینه سرطان و همچنین طرح سوالات متعدد در این زمینه در سال های اخیر که نشان از اهمیت این مبحث دارد، یک فصل مستقل با عنوان بیوشیمی سرطان و تومور مارکرها در نظر گرفته شده است.

از ویژگی های این کتاب ارائه پاسخ های کاملا تشریحی و نیز ذکر منبع پاسخ هر سوال است تا داوطلب با آگاهی بیشتر در جهت درک سوالات خود برآید.

به طور حتم به مانند هر اثر و مجموعه ای این کتاب نیز خالی از نقص نبوده و شایسته است مولفان را با انتقادات و پیشنهادات سازنده خود در جهت رفع کمی و کاستی ها آن یاری فرمایید.

در انتها جا دارد تا از همه عزیزان مجموعه بزرگ آموزشی نخبگان خصوصاً شخص دکتر دعایی که ما را در تمامی مراحل آماده سازی این اثر یاری نموده اند کمال تشکر و قدردانی را داشته باشیم.

رضا سنبلی

بنت الهدی شفیعی

www.nokhbegaan.com

فهرست مطالب

فصل 1: آب – الکترولیت ها و تعادل اسید و باز..... 1

پاسخنامه فصل آب – الکترولیت ها و تعادل اسید و باز..... 4

فصل 2: ساختمان اسیدهای آمینه و پروتئین ها..... 14

پاسخنامه فصل ساختمان اسیدهای آمینه و پروتئین ها..... 22

فصل 3: پروتئین های پلاسما..... 44

پاسخنامه فصل پروتئین های پلاسما..... 47

فصل 4: متابولیسم اسیدهای آمینه..... 53

پاسخنامه فصل متابولیسم اسیدهای آمینه..... 59

فصل 5: ساختمان و متابولیسم هِم..... 80

پاسخنامه فصل ساختمان و متابولیسم هِم..... 82

فصل 6: آنزیم ها..... 87

پاسخنامه فصل آنزیم ها..... 94

فصل 7: آنزیم شناسی بالینی..... 114

پاسخنامه فصل آنزیم شناسی بالینی..... 116

فصل 8: ساختمان ویتامین ها و املاح معدنی..... 120

پاسخنامه فصل ساختمان ویتامین ها و املاح معدنی..... 127

فصل 9: ساختمان کربوهیدرات ها..... 147

پاسخنامه فصل ساختمان کربوهیدرات ها..... 151

فصل 10: متابولیسم کربوهیدرات ها..... 161

پاسخنامه فصل متابولیسم کربوهیدرات ها..... 169

فصل 11: بیوانرژیتیک و اکسیداسیون بیولوژیک..... 194

پاسخنامه فصل بیوانرژیتیک و اکسیداسیون بیولوژیک..... 198

فصل 12: ساختمان لیپیدها و غشاهای زیستی..... 206

پاسخنامه فصل ساختمان لیپیدها و غشاهای زیستی..... 217

www.nokhbegaan.com

فصل 13: متابولیسم لیپیدها..... 243
پاسخنامه فصل متابولیسم لیپیدها..... 249
فصل 14: هورمون ها و مسیرهای انتقال پیام..... 270
پاسخنامه فصل هورمون ها و مسیرهای انتقال پیام..... 278
فصل 15: ساختمان اسیدهای نوکلئیک..... 297
پاسخنامه فصل ساختمان اسیدهای نوکلئیک..... 299
فصل 16: متابولیسم اسیدهای نوکلئیک..... 306
پاسخنامه فصل متابولیسم اسیدهای نوکلئیک..... 309
فصل 17: بیولوژی مولکولی..... 318
پاسخنامه فصل بیولوژی مولکولی..... 329
فصل18: بیوشیمی سرطان و تومور مارکرها..... 352
پاسخنامه فصل بیوشیمی سرطان و تومور مارکرها..... 354
فصل 19: روش های بیوشیمی و بیولوژی مولکولی..... 356
پاسخنامه فصل روش های بیوشیمی و بیولوژی مولکولی..... 358

www.nokhbegaan.com

www.nokhbegaan.com

فصل اول: آب – الکترولیت ها و تعادل اسید و باز

1- کدام یک از عناصر زیر یک کاتیون اصلی خارج سلولی است؟(ارشد83)

الف) سدیم ب) منیزیم ج) پتاسیم د) کلسیم

2- اسمولالیته مایع خارج سلولی مربوط به کدام یک از عناصر زیر می‌باشد؟(ارشد83)

الف) منیزیم ب) سدیم ج) کلسیم د) آهن

3- دفع یون های هیدروژن در لوله های ادراری باز جذب کدام مورد را سبب می‌شود؟(دکتری 83)

الف)آب ب) اوره ج)بی کربنات د) کلسیم و فسفر

4- کلیه به وسیله کدام مورد در تعادل اسید و باز شرکت می کند؟(دکتری 83)

الف)ترشح آمونیاک ب) جذب مجدد اسید آمینه

ج) افزایش کتوژنز د)کاهش برداشت CO_2

5- اگر در یک محلول تامپون غلظت نمک صد برابر غلظت اسید باشد:(دکتری84)

الف)pH با pk برابر است. ب) pH دو واحد بیشتر از pk است.

ج)pH دو واحد کمتر از pK است. د) pH دو برابر pK است.

6- در حالت Hypoventilation کدام یک از موارد زیر اتفاق می‌افتد؟(دکتری 85)

الف)اسیدوز متابولیک ب)الکالوز تنفسی ج)اسیدوز تنفسی د) آلکالوز متابولیک

7- اگر در یک محلول تامپون غلظت نمک 10 برابر غلظت اسید باشد در مورد pH تامپون کدام گزینه درست است ؟(ارشد86)

الف) یک واحد کمتر از pK است ب) با pK برابر است

ج) یک واحد بیشتر از pK است د) 1/ . واحد بیشتر از pK است

8- در اسیدوز تنفسی کدام ماده زیر افزیش می‌یابد؟(دکتری86)

الف)Pco_2 ب)HCO_3^- ج)pH د)اسید لاکتیک

9- pH محلول تامپونی با غلظت نمک 0/1 مولار و غلظت اسید 0/001 مولار چقدر است؟(pk=4/9)(دکتری 86)

الف)6/9 ب)7/9 ج)2/9 د)5/9

www.nokhbegaan.com

10-برای ساختن 10 میلی لیتر سود 0/3 نرمال چند گرم NaOH مورد نیاز است (NaOH=40)؟(ارشد 87)

الف)0/12 ب)2/1 ج)3 د)4

11-در تمام موارد زیر پتاسیم خون افزایش می‌یابد، بجز:(دکتری 88)

الف)تخریب سلولی ب)اسیدوز ج)نارسائی کلیوی د)آلکالوز

12-برای تهیه نیم لیتر بافر استات 0/2 مولار pH برابر 4/7، چه مقدار اسید استیک و استات سدیم نیاز است؟(pKa=4/7 اسید، وزن مولکولی اسید استیک = 60 و وزن مولکولی استات سدیم = 82) (دکتری 90)

الف)3 گرم اسید 3 گرم نمک ب)4/1 گرم اسید 4/1گرم نمک

ج)3 گرم اسید 4/1 گرم نمک د)6 گرم اسید 8/2 گرم نمک

13-نسبت غلظت HPO_4^{2-} $H_2PO_4^-$ در بافری با pH=7,7 کدام مورد زیر می‌باشد؟(pK_a=6,7) (ارشد91)

الف)2 ب)10 ج)20 د)100

14-محدود نرمال اسمولایته پلاسما چند میلی اسمول در کیلوگرم است؟(دکتری 91)

الف)100-120 ب)175-200 ج)200-220 د)275-300

15-چنانچه غلظت آهن سرم خون بیماری 600 میکروگرم در لیتر ومیزان TIBC سرم این بیمار 400 میکرو گرم درصد باشد، درصد اشباع و غلظت ترانسفرین (میلی گرم درصد) به ترتیب چقدر است؟(ارشد92)

الف)100 و 28 ب)15 و 280 ج)20 و 2/8 د)40 و 18

16-بخش اعظم گلوکز و اسیدهای آمینه پس از ورود به نفرون در کدام قسمت بازجذب می‌شود؟(دکتری 92)

الف)دیستال ب)پروکسیمال ج)لوپ هنله د)لوله های جمع کننده

17-چنانچه مقدار مساوی از محلول های 0/1 مولار سدیم دی هیدروژن فسفات (NaH_2PO_4) و دی سدیم هیدروژن فسفات(Na_2HPO_4) را با یکدیگر مخلوط کنیم، pH محلول حاصل چقدر است؟(pKa اسید فسفریک عبارتند از 2، 6/8 و 12)(ارشد 93)

الف)2 ب)4/4 ج)6/8 د)9/4

www.norbegaan.com

18- **غلظت سدیم سرم بیماری 333/5 میلی گرم درصد میلی لیتر می باشد.مقدار آن بر حسب میلی اکی والان در لیتر چقدر است؟(Na =23) (ارشد 93)**

الف)125 ب)135 ج)145 د)155

19-در افزایش اسمولالیته خون همه موارد زیر اتفاق می افتد، بجز: (ارشد 93)

الف)آزاد شدن وازوپرسین

ب)تشنگی

ج)تولید مقدار زیاد ادرار

د)افزایش اسمولالیته ادرار

www.nokhbegaan.com

پاسخنامه فصل آب – الکترولیت ها و تعادل اسید و باز

1- گزینه الف صحیح است.

الکترولیت های مایعات بدن شامل کاتیون ها و آنیون ها می باشند.

کاتیون ها شامل: Na^+، K^+، Ca^{2+} و Mg^{2+} و آنیون ها شامل: Cl^-، HCO_3^-، HPO_4^-، SO_4^-، پروتئین ها و آنیون های آلی است. کاتیون عمده خارج سلولی Na^+ با غلظت تقریبی $140\ meqL^{-1}$ و K^+ یک کاتیون عمده داخل سلولی با غلظت تقریبی $4\ meqL^{-1}$ می باشد. آنیون عمده خارج سلولی Cl^- است(دولین).

2- گزینه ب صحیح است.

اسمول (osm) واحد فشار اسمزی است که یک اسمول برابر با یک مول از ذرات ماده محلول است.

$$\text{اسمول} = \text{مول} \times n$$

برای مثال محلول حاوی 1 مول گلوکز در هر لیتر معادل 1 osm/lit و محلول حاوی 1 مول NaCl در هر لیتر معادل 2 osm/lit است. اسمولاریته تعداد اسمول در یک لیتر می باشد. در واقع حاصل ضرب غلظت مولی ماده در تعداد ذرات قابل تفکیک (یا همان ضریب وانت هوف) است.

$$\text{اسمولاریته} = \text{مولاریته} \times n$$

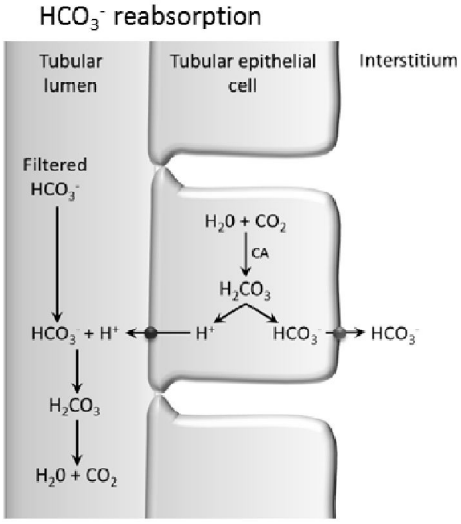
برای نشان دادن فعالیت اسمزی ترکیبات حل شده در مایعات بدن از واحد میلی اسمول (mosm) که 0/001 اسمول است استفاده می شود. اسمولالیته طبیعی پلاسما در حدود 300میلی اسمول در لیتر است. اگر بیان غلظت بر اساس کیلوگرم آب (osm/Kg) باشد به آن اسمولالیته گویند. مهمترین عامل ایجاد اسمولالیته خارج و داخل سلولی به ترتیب به وسیله یون های سدیم و پتاسیم ایجاد می گردد.

3- گزینه ج صحیح است.

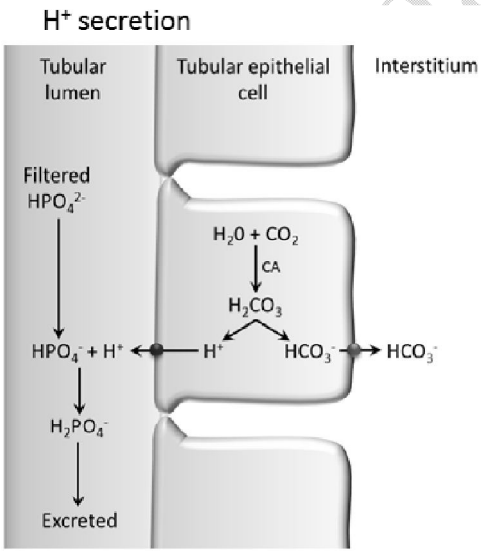
کلیه ها از سه طریق به تعادل اسید و باز می پردازند:

الف- از طریق بازجذب بی کربنات: بازجذب بی کربنات نیازمند ترشح H^+ از سلول های توبولی است که از طریق جابه جایی Na^+/H^+ انجام می گیرد. H^+ از این سلول ها خارج و سدیم به سلول های توبولی وارد می گردد. بی کربنات حاصل از این طریق به همراه سدیم از سلول های توبولی خارج و به خون وارد می شوند.

www.nokhbegan.com

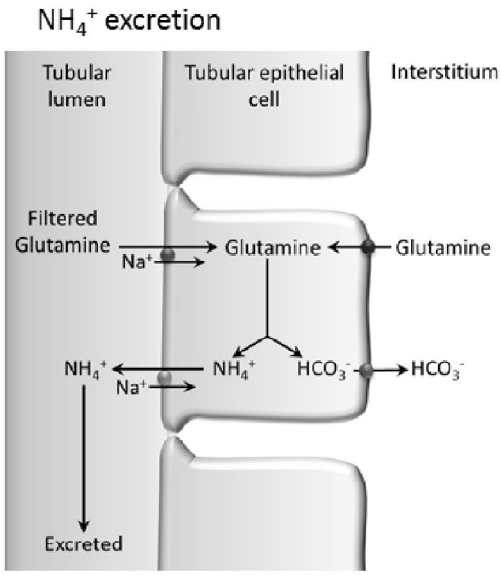


ب- ترشح یون H^+: تامپون فسفات در توبول ها با دریافت H^+ و تبدیل فسفات دی سدیک به منو سدیک نقش دارد. H_2PO_4 به دلیل عدم جذب توسط کلیه ها از طریق ادرار دفع می شود.



ج- دفع آمونیاک: کلیه ها از طریق تبدیل آمونیاک حاصل از تجزیه گلوتامین به یون آمونیوم و دفع آن از طرق کلیه ها به تنظیم pH خون می پردازند.

www.nokhbegan.com



4- گزینه الف صحیح است.

به پاسخ سوال 3 در همین فصل رجوع شود.

5- گزینه ب صحیح است.

اگر یک واکنش اسیدی را به صورت زیر در نظر بگیریم:

$$HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$$

ثابت تجزیه برای این اسید برابر است با:

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

از آنجاییکه:

$$-\log K_a = pK_a \quad \text{و} \quad -\log [H^+] = pH$$

می‌باشد پس در معادله $HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$ می توان داشت:

$$-\log [H^+] = -\log K_a - \log ([A^-]/[HA])$$

پس:

$$pH = pK_a + \log \frac{[A^-]}{[HA]}$$

این معادله به معادله هندرسون و هاسلباخ (Henderson – Hasselbalch) معروف است. بافرها یا تامپون ها سیستم های آبی هستند که تمایل دارند در برابر تغییرات pH در هنگام اضافه شدن مقادیر کم اسید (H^+) یا

www.nokhbegaan.com

باز (OH^-)، مقاومت نمایند. یک سیستم بافری از یک اسید ضعیف (دهنده پروتون) و باز کونژوگه آن (گیرنده پروتون) تشکیل می‌شود.

در سیستم بافری مورد سوال غلظت نمک یعنی $[A^-]$ نسبت به غلظت اسید یعنی $[HA]$ 100 برابر است پس خواهیم داشت:

$$pH = pK_a + \log 100$$
$$pH = pK_a + 2$$

6- گزینه ج صحیح است.

کاهش pH خون به کمتر از حد طبیعی را اسیدوز و افزایش pH خون به بالاتر از حد طبیعی را آلکالوز می گویند.اسیدوز و آلکالوز می تواند به صورت های زیر باشد:

1- اسیدوز متابولیکی

2- آلکالوز متابولیکی

3- اسیدوز تنفسی

4- آلکالوز تنفسی

سیستم بافری بیکربنات $\frac{[HCO_3^-]}{[H_2CO_3]}$ مهمترین سیستم بافری خون در برابر تغییرات pH می باشد. اگر نسبت $\frac{[HCO_3^-]}{[H_2CO_3]}$ کمتر از حد طبیعی باشد اسیدوز رخ می دهد. برای کوچک شدن کسر یا باید میزان بی کربنات $[HCO_3^-]$ کم شود (اسیدوز متابولیکی) یا باید میزان فشار CO_2 افزایش یابد (اسیدوز تنفسی). و اگر نسبت $\frac{[HCO_3^-]}{[H_2CO_3]}$ بیشتر از حد طبیعی باشد آلکالوز رخ می دهد. برای بزرگ شدن کسر یا باید میزان بی کربنات $[HCO_3^-]$ زیاد شود (آلکالوز متابولیکی) یا باید میزان فشار CO_2 کاهش یابد(آلکالوز تنفسی). تغییرات میزان بی کربنات و CO_2 به صورت اولیه بوده و برای حفظ حالت طبیعی تغییرات این دو جزء در خلاف جهت منجر به جبران حالت اولیه و طبیعی شدن $\frac{[HCO_3^-]}{[H_2CO_3]}$ می شود.

www.nokhbegaan.com

این تغییرات در جدول زیر آمده است.

نوع اختلال	pH	$[HCO_3^-]$	CO_2	مسیر جبران
اسیدوز متابولیکی	↓	↓	-	CO_2 ↓
آلکالوز متابولیکی	↑	↑	-	CO_2 ↑
اسیدوز تنفسی	↓	-	↑	$[HCO_3^-]$ ↑
آلکالوز تنفسی	↑	-	↓	$[HCO_3^-]$ ↓

تغییرات غلظت بی کربنات به عهده کلیه هاست که این کار را به صورت آرام و دقیق انجام می دهد و تغییرات فشار CO_2 به وسیله ریه انجام می گیرد که به صورت سریع و نه چندان دقیق صورت می پذیرد.

مهمترین دلایل اسیدوز متابولیکی:

1- افزایش تولید اسید لاکتیک

2- افزایش تولید اجسام کتونی

3- افزایش دفع بی کربنات در اسهال

4- دیابت نوع 1

5- مسمومیت شدید با CO

6- کاهش دفع H^+ در اسیدوز توبولی کلیوی

7- مسمومیت های الکلی

8- مصرف داروهای اسیدی مثل آسپرین

مهمترین دلایل آلکالوز متابولیکی:

1- مصرف داروهای قلیایی مثل بی کربنات سدیم

2- افزایش آلدوسترون

3- مصرف طولانی داروهای دیورتیک

4- خونریزی شدید

5- هیپوکالمی

6- استفراغ

7- انسداد روده

مهمترین دلایل اسیدوز تنفسی:

1- ذات الریه

www.nokhbegaan.com

2- بیماری های ریوی، آسم، انسداد مزمن ریوی و ادم حاد ریوی

3- مصرف مورفین، الکل و باربیتورات ها

4- کم کاری شدید تیروئید

5- چاقی مفرط

مهمترین دلایل آلکالوز تنفسی:

1- افزایش دمای بدن

2- مصرف داروهایی نظیر سالیسیلات ها

3- هیپوکسی

4- استرس

5- عفونت CNS

هیپوونتیلاسیون به معنی کاهش فعالیت ریه است در نتیجه فشار CO_2 (PCO_2) افزایش می یابد که منجر به اسیدوز متابولیکی می شود. هیپرونتیلاسیون عکس هیپوونتیلاسیون است که منجر به آلکالوز تنفسی می گردد.

7- گزینه ج صحیح است.

با توجه به توضیحات سوال 5 در همین فصل خواهیم داشت:

$$pH = pK_a + \log 10$$
$$pH = pK_a + 1$$

8- گزینه الف صحیح است.

به پاسخ سوال 6 در همین فصل رجوع شود.

9- گزینه الف صحیح است.

با توجه به توضیحات سوال 5 در همین فصل داریم:

$$pH = pK_a + \log \frac{[A^-]}{[HA]}$$
$$pH = pK_a + \log \frac{0.1}{0.001} = pH = pK_a + \log 100$$
$$pH = pK_a + 2$$
$$pH = 4.9 + 2 = 6.9$$

www.norbegaan.com

10- گزینه الف صحیح است.

محلول های نرمال، محلول هایی هستند که در هر لیتر آنها یک اکی والان گرم (وزن مولکولی تقسیم بر ظرفیت) از جسم حل شونده موجود است. ظرفیت NaOH برابر 1 می باشد پس یک اکی والان آن برابر با وزن مولکولی NaOH است.

ابتدا محاسبه می کنیم برای 10 میلی لیتر 1 نرمال چه میزان NaOH لازم است

گرم	میلی لیتر	
40	1000	
X	10	X=0.4

اکنون محاسبه می کنیم که برای 0/3 نرمال چه میزان NaOH لازم داریم:

گرم	نرمال	
0,4	1	
X	0,3	X=0.12

پس 0/12 گرم از NaOH برای ساختن 10 میلی لیتر از محلول 1 نرمال آن لازم است.

11- گزینه د صحیح است.

پتاسیم به عنوان مهم ترین کاتیون داخل سلولی است که به افزایش مقدار خارج سلولی آن هیپرکالمی می گویند که در اثر عواملی مثل همولیز، هیپوکسی، اسیدوز، کمبود انسولین، نارسایی کلیه، سوختگی های شدید، فعالیت عضلانی شدید می تواند ایجاد شود(تیتز).

12- گزینه ج صحیح است.

محلول های مولار، محلول هایی هستند که در هر لیتر آنها یک مولکول گرم(مول) از جسم حل شونده وجود دارد. چون pH و pK_a بافر مورد نظر یکی است پس میزان نمک و اسید باید برابر باشد لذا برای تهیه نیم لیتر بافر 0/2 مولار به 250 میلی لیتر محلول 0/2 مولار از اسید و نمک نیاز است.

www.nokhbegaan.com

مقدار اسید مورد نیاز برابر است با:

گرم	میلی لیتر	
60	1000	
X	250	X=15

گرم	مولار	
15	1	
X	0,2	X=3

و مقدار مورد نیاز برای نمک برابر:

گرم	میلی لیتر	
82	1000	
X	250	X=20,5

گرم	مولار	
20,5	1	
X	0,2	X=4,1

پس برای نیم لیتر استات سدیم 0/2 مولار، 4/1 نمک و برای نیم لیتر استات 0/2 مولار، 3 گرم ماده لازم است.

13- گزینه ب صحیح است.

معادله هندرسون و هاسلباخ:

$$pH = pK_a + \log\frac{[A^-]}{[HA]}$$

در بافر مورد نظر طبق سوال داریم:

$$7.7 = 6.7 + \log\frac{[HPO_4^{2-}]}{[H_2PO_4]}$$

www.nokhbegaan.com

پس برای اینکه pH این بافر برابر با 7 شود طبق معادله مقدار $\log \frac{[HPO_4^{2-}]}{[H_2PO_4]}$ باید برابر 1 باشد. پس اگر نسبت کسر برابر 10 شود log10=1 می گردد.

14- گزینه د صحیح است.

به پاسخ سوال 2 در همین فصل رجوع شود.

15- گزینه ب صحیح است.

انتقال آهن به شکل فریک به وسیله ترانسفرین(TRF) انجام شده که تعیین مقدار ترانسفرین بر اساس ظرفیت تام اتصال به آهن ترانسفرین TIBC صورت می پذیرد(تیتز).

$$600\frac{\mu g}{L} = 60\frac{\mu g}{dl}$$

$$\text{درصد اشباع} = \frac{60\frac{\mu g}{dl}}{400\frac{\mu g}{dl}} \times 100 = 15$$

برای محاسبه غلظت ترانسفرین(TRF) ساده ترین راه محاسبه غیرمستقیم از روی مقدار TIBC بر اساس معادله زیر است:

$$TRF(mg/dl) = 0{,}7 \times TIBC(\mu g/dl)$$

یا

$$TIBC = 1{,}43 \times TRF$$

پس غلظت ترانسفرین بر حسب میلی گرم درصد می شود:

$$0{,}7 \times 400 = 280$$

16- گزینه ب صحیح است.

بخش اعظم فیلتراسیون در کلیه در قسمت توبول پروکسیمال انجام می گیرد که این میزان در حد 60 تا 80 درصد می باشد. در این بخش 75 درصد سدیم، کلر و آب و گلوکز و اسیدهای آمینه تقریباً به طور کامل انجام می شود که گلوکز از طریق فرایندهای غیرفعال وابسته به سدیم و اسیدهای آمینه به وسیله فرایند انتقال فعال بازجذب می شوند(تیتز).

17- گزینه ج صحیح است.

سیستم بافری فسفات $\frac{[HPO_4^{-2}]}{[H_2PO_4^{-}]}$: شامل HPO_4^{-2} و $H_2PO_4^{-}$ است. pK این سیستم بافری حدود 6/8 می‌باشد. این سیستم بافری، بهترین بافر خون بوده ولی به دلیل غلظت کم، از اهمیت کمی برخوردار است.

www.nokhbegaan.com

یونیزاسیون آن به صورت زیر است:

$H_2PO_4^- \leftrightarrow NaHPO_4^{-2} + H^+$ pK1=2

$NaH_2PO_4^- \leftrightarrow Na_2HPO_4^{-2} + H^+$ pK2=6,8

$Na_2H_2PO_4^- \leftrightarrow Na_3PO_4^{-2} + H^+$ pk3=12

با توجه به حالت خواسته شده pk=6,8 است. پس براساس معادله هندرسون و هاسلباخ داریم:

$$pH = pK_a + \log\frac{[A^-]}{[HA]}$$

$$pH = 6.8 + \log\frac{0.1}{0.1}$$

$$pH = 6.8 + 0$$

$$pH = 6.8$$

18- گزینه ج صحیح است.

در این مساله مقدار سدیم بر حسب میلی اکی والان در لیتر خواسته شده است(یعنی نرمالیته) این در حالی است که مقدار سدیم بر حسب میلی گرم درصد است. پس کافیست این مقدار در 10 ضرب شود پس داریم:

$$N=333,5\times10/23=145$$

19- گزینه ج صحیح است.

هورمون ضد ادراری یا وازوپرسین با تاثیر روی لوله های جمع کننده ادرار انتهایی کلیه (Distal tubule) با افزایش منافذ غشایی (آکواپورین2) منجر به افزایش بازجذب آب می گردد. افزایش اسمولاریته و کاهش فشار و حجم خون منجر به افزایشADH می شود. با افزایش اسمولالیته خون، اسولالیته ادرار افزایش یافته که منجر به افزایش هورمون وازوپرسین می گردد. مرکز تشنگی توسط عوامل افزایش ترشح وازوپرسین تنظیم شده که افزایش این هورمون باعث تشنگی می شود(دولین).

www.nokhbegaan.com

فصل دوم: ساختمان اسیدهای آمینه و پروتئین ها

1- فقدان کدام اسیدآمینه زیر در رژیم غذایی سبب توقف سنتز پروتئین می‌شود؟(ارشد83)

الف) گلیسین ب) تیروزین ج) ایزولوسین د) پرولین

2- جذب نوری در ناحیه 280 نانومتر برای اندازه گیری کدام اسیدآمینه استفاده می‌شود؟(ارشد83)

الف) تره اونین ب) ایزولوسین ج) فنیل آلانین د) آرژینین

3- همه اسیدهای آمینه زیر دارای گروه OH هستند، بجز: (ارشد83)

الف) تره اونین ب) تیروزین ج) سرین د) فنیل آلانین

4- کاهش مصرف کدام یک از اسیدهای آمینه سبب تعادل منفی ازت خواهد شد؟(ارشد83)

الف) سیستئین ب) تیروزین ج) تره اونین د) آسپاراژین

5- این عنصر در ساختمان هموگلوبین قرار دارد؟(ارشد 83)

الف) Fe(II) ب) Cu(II) ج) Fe(III) د) Cu(I)

6- کدام یک از هموگلوبین های زیر به سبب اینکه آهن Heme آن به شکل فریک می‌باشد نمی‌تواند به اکسیژن وصل شود؟(دکتری83)

الف) BbC ب) HbS ج) HbF د) HbM

7- در تیتراسیون اسیدآمینه pKهای مسخص شده عبارتند از: pK1=2,2، pK2=9,2 و pK3=10,8، pH ایزوالکتریک این اسیدآمینه کدام است؟(ارشد 84)

الف) 6/8 ب) 7/2 ج) 10 د) 9/2

8- پپتید مهم که در واکنش های اکسیداسیون و احیاء سلول شرکت می کند کدام است؟(ارشد 84)

الف) کارنوزین ب) گلوتاتیون ج) پلی‌پپتیدلوزالمعده د) کالیدین

9- کدام یک از اسیدهای آمینه زیر در طول موج 280 نانومتر دارای جذب نوری است؟(ارشد 84)

الف) متیونین ب) تریپتوفان ج) آرژنین د) گلوتامیک اسید

10- کدام یک از اسیدهای آمینه زیر در کروماتوگرافی تعویض یون در pH =10/3 بار خنثی دارد؟(دکتری84)

الف) His ب) Lys ج) Met د) Leu

www.nokhbegan.com

11- کدام یک از ترکیبات زیر دارای ساختمان چهارم پروتئینی می‌باشد؟(دکتری84)

الف) انسولین ب) میوگلوبین ج) لاکتات دهیدروژناز د)پرولاکتین

12- pH ایزوالکتریک اسید آمینه‌ای با PK_1=2/3 و PK_2=8/9 و PK_3=10/5 کدام است؟(ارشد85)

الف) 7/7 ب) 9/7 ج) 6/7 د) 8/7

13- در ساختمان پپتید زیر کدام پیوند توسط کیموتریپسین شکسته می‌شود؟(ارشد85)

Cys A Glu B Phe C Ala D Lys

الف) A ب) B ج) C د) D

14- کدام اسید آمینه نقش بیشتری در خاصیت تامپونی هموگلوبین دارد؟(ارشد85)

الف) هیستیدین ب) گلوتامین ج) لیزین د) گلوتامیک اسید

15- در موقع تولد کدام یک از هموگلوبین‌های زیر درخون نوزاد هموگلوبین اصلی است؟(ارشد85)

الف) $\alpha_2 \varepsilon_2$ ب) $\alpha_2 \gamma_2$ ج) $\alpha_2 \delta_2$ د) $\alpha_2 \beta_2$

16- حضور کدام دسته از اسیدهای آمینه زیر باعث می‌شود تا pH ایزوالکتریک پروتئین بالاتر باشد؟(دکتری85)

1) Thr, Ile, Leu, Ala ب) Phe, Trp, Gly, Pro

ج) Gln, Cys, Glu, Asp د) Gly, Tyr, Arg, Lys

17- در pH فیزیولوژیک کدام اسید آمینه ظرفیت ماگزیمم دارد؟(دکتری85)

الف)آرژینین ب)هیستیدین ج)والین د)اسید گلوتامیک

18- DPG 3و 2 در کدام بافت زیر تولید می‌گردد؟(ارشد85)

الف) کبد ب) گلبول قرمز ج) کلیه د) ریه

19- ترکیب CNBr پیوند پپتیدی در محل کدام اسید آمینه در زنجیرهٔ پلی پپتیدی را می‌شکند؟(دکتری86)

الف)Asn ب)Val ج)Gly د) Met

20- ساختمان $\alpha_2\varepsilon_2$ هموگلوبین در چه دوران از زندگانی یافت می شود؟(ارشد87)

الف)سه ماه اول جنینی ب)سه ماه دوم جنینی

ج)سه ماه سوم جنینی د)بعد از تولد

21- پروتامین ها در کدام ترکیب زیر وجود دارد؟(دکتری87)

الف)اوالبومین ب)گاماگلبولین ج)نوکلئوپروتئین د)هیستون

www.nokhbegan.com

22-جذب نوری یک پروتئین در طول موج 280 نانومتر به دلیل کدامیک از موارد زیر است:(ارشد88)

الف) وجود گروه های کربوکسیل ب) دارا بودن تعداد زیاد پیوند پپتیدی

ج) وجود اسید آمینه گوگرددار د) وجود اسید آمینه تیروزین

23-کدام زوج از اسیدهای آمینه در تولید گلوتانیون نقش دارند ؟(ارشد88)

الف) گلیسین و آسپارژین ب) گلوتامات و سیستئین

ج) متیونین و آرژینین د) آسپارتات و لیزین

24-پپتیدی با ساختمان Val-Trp-Glu-Asp-Lys-Leu-Met در شرایط فیزیولوژیک دارای کدام بار الکتریکی است؟(دکتری88)

الف)2- ب)1- ج)صفر د)1+

25-کدام دسته از اسیدهای آمینه زیر تمایل بیشتری برای مشارکت درساختار دوم مارپیچ – آلفا دارند؟(دکتری88)

الف)گلایسین و پرولین ب) گلوتامیک اسید و متیونین

ج)گلایسین و گلوتامیک اسید د)پرولین و میتونین

26-آلفا کراتین به چه دلیلی غنی از کدام گروه از اسیدهای آمینه می‌باشد؟(دکتری88)

الف)ایجاد اتصال یونی بین زنجیره های پلی پپتیدی –اسید آمینه های باردار

ب)ایجاد اتصال یونی بین زنجیره های پلی پپتیدی –اسید آمینه های قطبی

ج)جفت شدن نزدیک رشته های پلی پپتیدی –اسید آمینه های آبگریز

د)عدم ایجاد اتصال بین رشته های پلی پپتیدی –اسید امینه های آبگریز

27-فعالیت ATPase در میوزین در حضور کدام ترکیب مستقیماً افزایش می‌یابد؟(دکتری 89)

الف)اکتین ب)تروپونین ج)تروپومیوزین د)مرومیوزین

28-اتصال کدامیک از ترکیبات زیر به هموگلوبین از طریق حلقه هم (Home) می‌باشد؟(ارشد89)

الف) CO_2 ب) CO

ج) DPG د) NO_2

29-تمام اسیدهای آمینه زیر در ساختمان پروتئین شرکت دارند، بجز: (ارشد89)

الف) تیروزین ب) والین

ج) ترئونین د) اورنیتین

www.nokhbegaan.com

30- پیچ گاما(γ turn) در پروتئین ها توسط چند اسید آمینه ایجاد می‌شود؟(دکتری89)

الف)6 ب)5 ج)4 د)3

31- کدامیک از اسید آمینه های زیر در اتصال اولیگوساکاریدها در گلیکوپروتئین ها نقش کمتری دارد؟(دکتری89)

الف)سرین ب)ترئونین ج)تیروزین د)آسپارژین

32- مخلوطی از اسید های آمینه آلانین، اسید گلوتامیک و لیزین را در بافر با pH=6 حل می نماییم، ترتیب حرکت آنها به طرف آند از راست به چپ چگونه است؟(ارشد 90)

الف) گلوتامات-آلانین-لیزین ب)لیزین-آلانین-گلوتامات

ج)آلانین-گلوتامات-لیزین د)گلوتامات-لیزین-آلانین

33- هنگام تخریب سریع بافت عضلانی دفع ادراری کدام یک از پروتئین های زیر دیده می شود؟(ارشد90)

الف)ایمینوگلوبولین ها ب)میوگلوبین ج)هموگلوبین د)هاپتوگلوبین

34- کدام یک از اسید های آمینه زیر pH ایزوالکتریک بالاتری دارند؟(ارشد 90)

الف) Arg ب)Glu ج)Ser د)Cys

35- جهت بررسی اثر درمانی داروهای پایین آورنده قند خون در بیماران دیابتی اندازه گیری کدامیک از موارد زیر شاخص خوبی است؟(دکتری 90)

الف)قند ناشتا ب)قند دو ساعته ج)HbA_1C د)تست تحمل گلوکز

36- کدامیک از اسیدهای آمینه زیر در گروه R دارای گروه گوانیدین می باشد؟(ارشد 91)

الف)لیزین ب)هیستیدین ج)تریپتوفان د)آرژینین

37- تاثیر تغییر pH بر روی تمایل اکسیژن به هموگلوبین چگونه است؟(ارشد 91)

الف)کاهش pH منجر به آزادسازی اکسیژن می شود.

ب)افزایش pH اثری بر آزادسازی اکسیژن ندارد.

ج)کاهش pH اثری بر آزادسازی اکسیژن ندارد.

د)افزایش pH منجر به آزادسازی اکسیژن می شود.

38- سولفاته شدن جزء مهمی از سنتز کدام مورد می باشد؟(ارشد 91)

الف)پروتئوگلیکان ها ب)گانگلیوزیدها

ج)گلیکوپروتئین ها د)بیلی روبین کونژوگه

www.nokhbegaan.com

39-در ارتباط با نحوه اتصال قند به پروتئین در هموگلوبین گلیکوزیله(HbAlc) و محل انجام آن کدام گزینه صحیح است؟(ارشد 91)

الف)با تشکیل پیوندN- گلیکوزیدی در گلژی

ب)با تشکیل پیوند O- گلیکوزیدی در گلژی

ج)همزمان با سنتز پروتئین در شبکه آندوپلاسمی

د)با اتصال غیر آنزیمی به پروتئین در سیتوزول

40-کدام یک از اسیدهای آمینه زیر در حفره مرکزی HbA_1 در زنجیره β به DPG 2و3 متصل می شود؟(ارشد 91)

الف)His E7 ب)His F8 ج)Val N1 د)Ser B5

41-چنانچه در ساختمان هموگلوبین طبیعی، اسیدآمینه هیستیدین F_8 با تیروزین جایگزین گردد، کدام نوع هموگلوبین ایجاد می‌شود؟(دکتری 91)

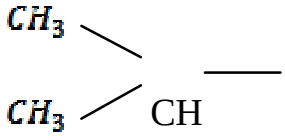
الف)A_2 ب)M ج)F د)C

42-فیلامان نازک فیبر عضلانی حاوی همه ترکیبات زیر می‌باشد، بجز: (دکتری 91)

الف)تروپومیوزین ب)تروپونین ج)میوزین د)اکتین

43-کدام اسید آمینه در ساختمان مارپیچ α کمتر دیده می‌شود؟(دکتری 91)

الف)Lys ب)Gly ج)Glu د)Leu

44-گروه R () در ساختمان کدام اسید آمینه زیر وجود دارد؟(ارشد92)

الف)آلانین ب)ایزولوسین ج)والین د)ترئونین

45-درصد پیوند های دی سولفید در کدام پروتئین بیشتر است؟(ارشد92)

الف)الاستین ب)کراتین ج)کلاژن د)ترئونین

46-کدام یک از اسید های آمینه تغییر شکل یافته زیر در ساختمان میوزین شرکت دارد؟(ارشد92)

الف)گاما کربوکسی گلوتامات

ب)5-هیدروکسی لیزین

ج)N6-متیل لیزین

www.nokhbegaan.com

د)4-هیدروکسی پرولین

47-کدام سه اسید آمینه زیر نقش زیادی در اتصال کووالانسی پروتئین به کربوهیدرات دارد؟(ارشد92)

الف) Thr,Ser, Asn ب) Tyr, Ser, Asp ج) Arg, Glu, Cys د) thr, Asp, Lys

48-اسید آمینه آلانین در محلولی که pH آن برابر با pK_{NH2} قرار گرفته است .فرم مولکولی آن در این محلول کدام یک از موارد زیر است؟(ارشد92)

الف) $NH_3^+CHCH_3COOH$ و $NH_3^+CHCH_3COO^-$

ب) $NH_3^+CHCH_3COO^-$ و NH_2CHCH_3COOH

ج) $NH_3^+CHCH_3COO^-$ و $NH_2CHCH_3COO^-$

د) $NH_3^+CHCH_3COOH$ و $NH_2CHCH_3COO^-$

49-اسید آمینه سیستئین دارای pkهای زیر می باشد. pHi (ایزوالکتریک) این اسید آمینه چقدر است؟($pK_R = 8/18$ و $pK_{NH3} = 10/28$ و $pK_{COOH} = 1/96$)(ارشد92)

الف) 5/07 ب) 6/12 ج) 9/23 د) 10/21

50-تخریب پروتئین ها توسط یوبی کیتین(Ubiquitin) توسط کدام یک از شاخص‌های پروتئین تخریب شونده رخ می‌دهد؟(دکتری92)

الف)موتیف Helix-Turn-Helix

ب)اسید آمینه لیزین در ساختمان پروتئین

ج)توالی‌های کربوکسی ترمینال

د)توالی‌های آمینوترمینال

51-تمام گزینه‌های زیر در مورد کلاژن صحیح است، بجز: (دکتری92)

الف)کلاژن‌ها از نظر زنجیره کربوهیدرات با یکدیگر متفاوتند.

ب)گلیکوپروتئینی است که قسمت قندی آن به ریشه اختصاصی هیدروکسی پرولین متصل شده‌اند.

ج)وجود گلیسین در موقعیت سه درمیان در پایداری مارپیچ سه تایی کلاژن ضروری است.

د)قسمت اعظم هیدروکسی پرولین در کلاژن در موقعیت4(کربن ۷) گروه هیدروکسیل دارد.

52-در مورد تیوردوکسین کدام گزینه درست است؟(دکتری92)

الف)کوآنزیم واکنش تشکیل ریبونوکلئوتید است.

ب)ترکیب پروتئینی دارای گروه‌های SH- است.

ج)از احیاء متیونین حاصل می گردد.

د)در سنتز گلوتاتیون نقش دارد.

www.nokhbegan.com

53-همه موارد زیر دارای خاصیت جذب نور ماوراء بنفش می باشد، بجز:(ارشد93)

الف)پیوند پپتیدی ب)تریپتوفان ج)فنیل آلانین د) سیستئین

54-کدام ماده زیر عمدتاً در گلبول قرمز و در ارتباط با مسیر گلیکولیز ساخته می‌شود؟(دکتری93)

الف) NADPH

ب) 1و3- دی فسفوگلیسرات

ج) 2و3- دی فسفوگلیسرات

د) NADH

55-گزینه صحیح در مورد پروتئین های فاقد ساختار(Unstructured proteins)، کدام است؟(دکتری93)

الف)پروتئین هایی هستند که در اثر گرما دناتوره شده اند.

ب)با اتصال به بیومولکول ها ساختار تعریف شده ای پیدا می کنند.

ج)هیچ عملکرد زیستی ندارند.

د)غنی از اسیدهای آمینه آروماتیک هستند.

56-Isohydric transport عبارت است از: (دکتری93)

الف)انتقال CL^- از RBC به پلاسما

ب)انتقال O_2 از ریه به بافت ها

ج)انتقال CO_2 از بافت ها به ریه

د)انتقال HCO_3^- از پلاسما به RBC

57-کدامیک از موتیف های زیر در ساختمان بتای ناهمسو دیده می‌شود؟(دکتری93)

الف)strand-turn-strand

ب)helix-turn-helix

ج)strand-turn-helix-turn-strand

د)helix-turn-strand-turn-helix

58-اتصال قند به هموگلوبین و تولید HbAlc در کجا و چه موقع صورت می گیرد؟(دکتری93)

الف) در هنگام سنتز در شبکه آندوپلاسمی

ب) پس از سنتز در گویچه های قرمز

ج) پس از سنتز در دستگاه گلژی

www.nokhbegan.com

د) در هنگام سنتز در سیتوزول

59- کدامیک از اسیدهای آمینه تغییر یافته زیر در ساختمان پروترومبین(Prothrombin) وجود دارد؟(دکتری93)

الف) Phosphoserine　　ب) Carboxyglutamate

ج) methyllysine　　د) phosphotyrosine

www.nokhbegaan.com

پاسخنامه فصل ساختمان اسیدهای آمینه و پروتئین ها

1- گزینه ج صحیح است.

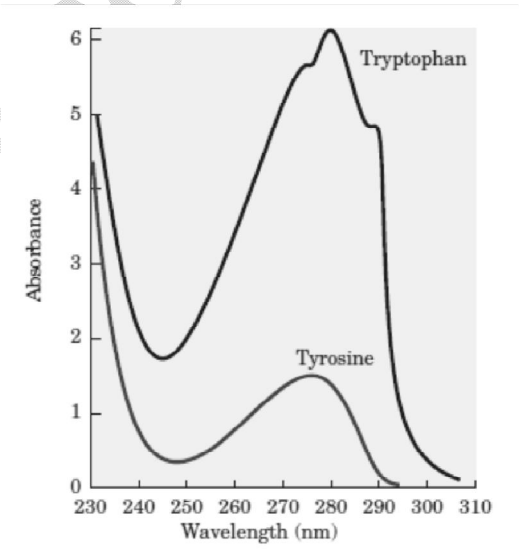
سلول ها در روند پروتئین سازی به اسیدهای آمینه به عنوان بلوک های ساختمانی نیاز دارند. از میان 20 نوع اسیدآمینه به کار رفته در ساختار پروتئین همگی در بدن سنتز نمی شوند لذا اسیدهای آمینه بر اساس توانایی سنتزشان در بدن به دو گروه تقسیم می شوند:

الف- **اسیدهای آمینه ضروری**: بدن توانای سنتز آنها را نداشته و باید از طریق رژیم غذایی وارد بدن شوند که شامل 8 اسید آمینه می‌باشند: لوسین، ایزولوسین، والین، ترئونین، متیونین، لیزین، فنیل آلانین و تریپتوفان.

ب- **اسیدهای آمینه غیر ضروری**: که بدن توانایی سنتز آنها را دارد و شامل 10 اسید آمینه زیر می‌باشند: آلانین، گلایسین، تیروزین، سرین، سیستئین، اسید گلوتامیک، اسید آسپارتیک، گلوتامین، آسپارژین و پرولین. اسید های آمینه آرژنین و هیستیدین اسیدهای آمینه نیمه ضروری هستند چون در دوران کودکی به صورت یک اسید آمینه ضروری و در دوران بزرگسالی به صورت نیمه ضروری اند(هارپر).

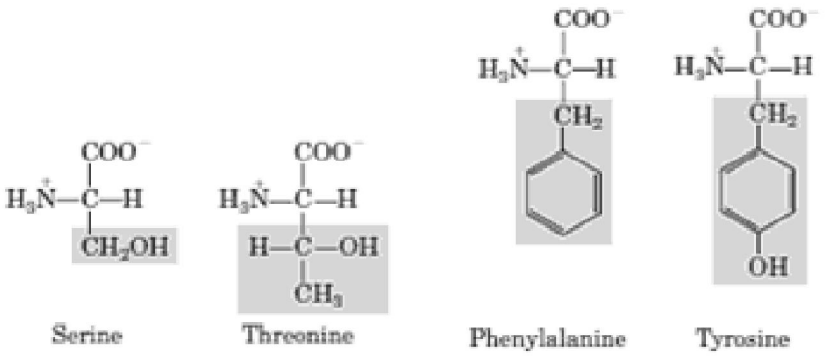
2- گزینه ج صحیح است.

زنجیره های جانبی اسیدهای آمینه تریپتوفان، تیروزین و به میزان کمتری فنیل آلانین و همچنین پیوند پپتیدی نور را در منطقهٔ فرابنفش (Ultra violet) جذب می کنند. اندازه‌گیری جذب نور به وسیلهٔ دستگاه اسپکتروفتومتر، روشی سریع برای تخمین زدن مقدار پروتئین یک محلول است. اسیدهای آمینه حلقوی آروماتیک تریپتوفان، تیروزین و به میزان کمتری فنیل آلانین در طول موج 280 نانومتر دارای جذب هستند. تمام اسیدهای آمینه در فرابنفش دور (کمتر از 220 نانومتر) نور را جذب می کنند(دولین، لنینجر).



3- گزینه د صحیح است.

سرین، ترئونین و تیروزین به دلیل داشتن گروه هیدروکسیل در ساختمان خود به عنوان اسیدهای آمینه الکلی نیز شناخته می شوند. فنیل آلانین فاقد این گروه در ساختار خود است(لنینجر).

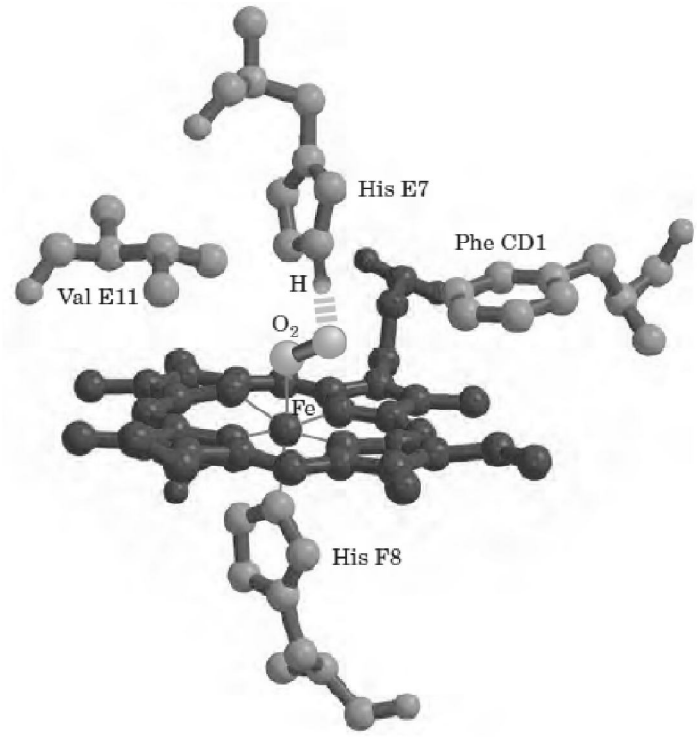


4- گزینه ج صحیح است.

در حالت طبیعی بدن ورودی و خروجی نیتروژن در حال تعادل است. در شرایطی که خروجی نیتروژن کمتر از میزان ورودی آن باشد باعث تجمع نیتروژن در بدن شده که به آن تعادل مثبت نیتروژن گویند. اما در شرایطی که خروجی نیتروژن بیش از ورودی آن باشد سطح نیتروژن کاهش پیدا کرده یک تعادل منفی ازت ایجاد می شود. اسید آمینه ترئونین یک اسید آمینه ضروری است و باید از سیستم تغذیه ای تامین شود پس کاهش ورودی آن منجر به تعادل منفی ازت می شود(هارپر).

5- گزینه الف صحیح است.

هموگلوبین (Hb) یک پروتئین تترامر با چهار گروه پروستتیک هِم بوده که هر کدام به یک زنجیره پلی پپتیدی متصل می باشند. گروه هِم از یک سیستم حلقوی به نام پروتوپورفیرین IX (Protoporphyrin IX) تشکیل یافته که حاوی یک اتم آهن دو ظرفیتی (Fe^{2+}) در مرکز خود است. اتم آهن موجود در ساختمان هِم، تشکیل شش پیوند کووالانسی می دهد که از این تعداد، چهار پیوند با نیتروژن حلقه های پیرولی پورفیرین که در یک سطح قرار دارند و دو پیوند دیگر به صورت کئوردینانس عمود بر این صفحه می باشد که پنجمین اتصال آهن با ازت ایمیدازول His^{93} در مارپیچ F موسوم به His F8 یا هیستیدین نزدیک (Proximal Histidine) بوده و ششمین اتصال آهن با اکسیژن مولکولی در طرف دیگر صفحه می باشد. اکسیژن در موقعیتی است که یک پیوند هیدروژنی با His^{64} (His E7) در مارپیچ E دارد. به His E7 اصطلاحاً هیستیدین دور (Distal Histidine) نیز می گویند(لنینجر).



6- گزینه د صحیح است.

بیش از 800 نوع جهش در هموگلوبین انسان می تواند واقع شود که این جهش ها با ناپایدار کردن ساختار هموگلوبین باعث افزایش یا کاهش میل ترکیبی اکسیژن به آهن، یا یک افزایش در سرعت اکسیداسیون آهن فرو (Fe^{2+}) به آهن فریک(Fe^{3+}) می شوند. HbM یا همان مِت هموگلوبین یک هموگلوبین غیرعامل و عمل کننده فریک است که توانایی اتصال به اکسیژن را ندارد. در این نوع هموگلوبین هیستیدین F8 یا E7 در زنجیره های آلفا و بتا به تیروزین تغییر یافته است. در این صورت Fe^{2+} به Fe^{3+} تبدیل می‌شود. میل ترکیبی این هموگلوبین به اکسیژن کم است و به همین علت بیمار کبود رنگ است. مت هموگلوبین می‌تواند ناشی از عوارض جانبی داروهایی همچون سولفانامید ها، هموگلوبین ارثی M، یا کاهش فعالیت آنزیم مت هموگلوبین ردوکتاز باشد(دولین، هارپر).

7- گزینه ج صحیح است.

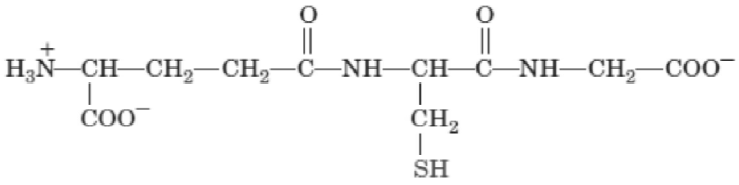
pHایزوالکتریک (pH_i) به آن pHی گفته می شود که در آن، مجموع بارهای مثبت (NH_3^+) و منفی (COO^-) اسیدهای آمینه برابر صفر است. در مورد اسیدهای آمینه ای که 2 گروه قابل یونیزه شدن دارند pH ایزو الکتریک از میانگین pk_a گروه اول و دوم حاصل می‌شود. اسیدهای آمینه ای که دو گروه بازی دارند، میانگین آن دو گروه بازی و در مورد اسیدهای آمینه اسیدی، میانگین دو گروه اسیدی به عنوان pH ایزو الکتریک خواهد بود. (ساده ترین راه برای محاسبه pH ایزوالکتریک این است که دو عدد نزدیک به هم را با هم جمع کرده و بعد تقسیم بر 2 کنیم.) برای دو اسید آمینه سیستئین و تیروزین نیز که دارای pK_R می باشند به این

صورت است که برای تیروزین همان دو pK های مربوط به گروه COOH و NH_2 با هم جمع و بر دو تقسیم می شود ولی استثنا برای سیستئین pK های مربوط به گروه COOH و گروه R را با هم جمع و بر دو تقسیم می کنیم چون pK گروه R آن کمتر از pK گروه NH_2 است، به همین علت از میانگین این دو استفاده نشده و از میانگین گروه R و گروه COOH استفاده می‌شود.بر این اساس داریم:

$$\frac{9.2+10.8}{2}=10$$

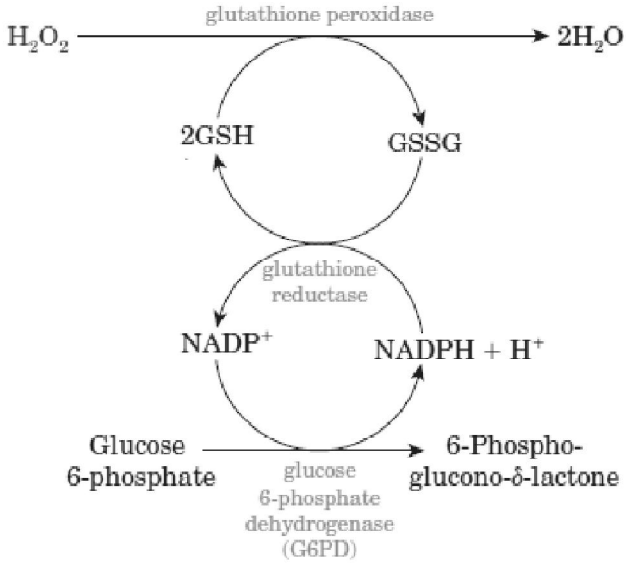
8- گزینه ب صحیح است.

گلوتاتیون یک تری پپتیدی شامل γ- گلوتامات، سیستئین و گلایسین است. این پپتید به دو فرم اکسید (GSSG) و فرم احیا (2GSH) وجود دارد.



Glutathione (GSH)
(γ-L-glutamyl-L-cysteinylglycine)

گلوتاتیون یک ترکیب احیا کننده بوده و با داروها نیز ترکیب می‌شود تا آنها را در آب قابل حل کند. گلوتاتیون در انتقال اسید های آمینه از غشاهای سلولی دخالت دارد، قسمتی از ساختار لوکوترین ها می‌باشد، کوفاکتور برخی واکنش های آنزیمی‌بوده و در بازآرایی پیوند های دی سولفیدی پروتئین ها، شرکت می کند.گلوتاتیون به عنوان احیاکننده در حفظ پایداری غشا اریتروسیت بسیار مهم می‌باشد. گروه سولفیدریل این مولکول می‌تواند جهت احیا پراکسید های تشکیل شده در طی انتقال اکسیژن به کار رود. شکل اکسید آن شامل دو مولکول GSH است که به وسیله یک پیوند دی سولفیدی به هم متصل شده اند.گلوتاتیون یک آنتی اکسیدانت قوی است و باعث محافظت اجزای مهم سلولی در برابر واکنش با گروه های عاملی اکسیژن دار مانند رادیکال های آزاد و پراکسید ها می‌شود. در شرایط استرس اکسیداتیو که تولید آب اکسیژنه افزایش می یابد و آنزیم کاتالاز قادر به تجزیه این مقدار آب اکسیژنه نیست گلوتاتیون احیاء به کمک آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز آب اکسیژنه را به H_2O تبدیل و خود به گلوتاتیون اکسید (GS-SG) تبدیل می‌شود. گلوتاتیون فرم اکسید برای تولید دوباره فرم احیا، توسط گلوتاتیون ردوکتاز و با دخالت کوآنزیم $NADPH+H^+$ شکل GSH را شکل می دهد(لنینجر، دولین).



9- گزینه ج صحیح است.

به پاسخ سوال 2 در همین فصل رجوع شود.

10- گزینه ب صحیح است.

همه اسید های آمینه و پروتئین ها در بالای pH ایزوالکتریک خود(pH بازی) دارای بار منفی بوده، به سمت قطب مثبت حرکت می‌کنند و در پایین pH ایزو الکتریک خود (pH اسیدی) دارای بار مثبت هستند. اسید های آمینه اسیدی در pH فیزیولوژیک دارای بار منفی و اسید های آمینه بازی دارای بار مثبت می باشند. اسیدهای آمینه بازی مثل لیزین و آرژنین دارای بالاترین pH ایزوالکتریک(حدود 10) و اسیدهای آمینه اسیدی مثل آسپارتات و گلوتامات دارای کمترین pH ایزوالکتریک(حدود 4) در بین اسیدهای آمینه هستند(لنینجر).

11- گزینه ج صحیح است.

در اثر کنار هم قرار گرفتن حداقل دو پلی پپتید که دارای ساختمان سوم هستند، ساختمانی ایجاد می‌گردد که به آن ساختمان چهارم می گویند. در این ساختمان نیز انواع پیوند های قوی و ضعیف تشکیل می‌شوند. این ساختمان منحصراً در پروتئین های اولیگومر (پروتئین هایی که بیش از یک زیر واحد دارند) یافت می‌شود(یک پلی پپتید ممکن است هرگز ساختمان منظم دومی‌پیدا نکند، در این صورت گفته می‌شود در ساختمان اول باقی مانده است مانند انسولین. یا ممکن است در ساختمان دوم باقی بماند، مانند کلاژن و یا اینکه تنها به ساختمان سوم برسد مانند اکثر پروتئین های کروی تک زیرواحدی، در نهایت تنها آن پروتئین هایی به ساختمان چهارم می‌رسند که تمامی‌ساختمان های قبلی را تکمیل کرده باشند) و معمولاً مربوط به پروتئین هایی است که بیش از یک زیر واحد دارند مثلاً هموگلوبین ولاکتات دهیدروژناز که دارای 4 زیر واحد می‌باشند(لنینجر).

www.nokhbegaan.com

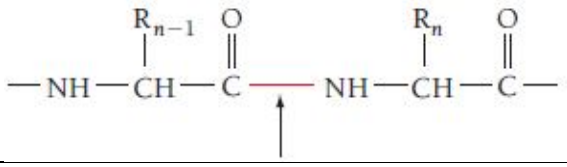
12- گزینه ب صحیح است.

با توجه به توضیحات سوال 7 در همین فصل داریم:

$$\frac{8.9+10.5}{2}=9.7$$

13- گزینه ج صحیح است.

روش های مرسوم آنزیمی در هیدرولیز پپتید ها شامل موارد ذکر شده در جدول می باشد:

آنزیم	
تریپسین	پیوند پپتیدی ازسمت کربوکسیل باقیمانده های آمینو اسیدی Lys و Arg درصورتیکه باقیمانده بعدی (R_n) Pro نباشد.
کیموتریپسین	پیوند پپتیدی ازسمت کربوکسیل باقیمانده های آمینو اسیدی Phe، Tyr، Trp و Leu درصورتیکه باقیمانده بعدی (R_n) Pro نباشد.
پپسین	پیوند پپتیدی ازسمت آمین باقیمانده های آمینو اسیدی Phe و Tyr، Trp و Leu درصورتیکه باقیمانده قبلی (R_{n-1}) Pro نباشد.
ترومبین	پیوند پپتیدی ازسمت کربوکسیل باقیمانده آمینو اسیدی Arg
پروتئاز V8	پیوند پپتیدی ازسمت کربوکسیل باقیمانده های آمینو اسیدیAsp و Glu
الاستاز	پیوند پپتیدی ازسمت کربوکسیل باقیمانده های آمینو اسیدی Ala، Gly، Ser و Val درصورتیکه باقیمانده بعدی (R_n) Pro نباشد.
ترومولیزین	پیوند پپتیدی ازسمت آمین باقیمانده های آمینو اسیدی Tyr،Trp،Phe،Met،Ile و Val درصورتیکه باقیمانده قبلی (R_{n-1}) Pro نباشد.

- علاوه بر روش های آنزیمی ذکر شده از برومو سیانوژن(CNBr) به عنوان یک روش شیمیایی که باعث هیدرولیز باقیمانده آمینو اسیدی Met از سمت کربوکسیل آن می شود نیز می توان استفاده نمود.
- همچنین هیدروکسیلامید پیوند آسپاراژین با گلایسین بعدی را می‌شکند.
- اسید رقیق باعث تخریب پیوند آسپارژین با پرولین بعد از آن می شود.

لذا با توجه به موارد ذکر شده می توان نتیجه گرفت در این سوال آنزیم کیموتریپسین در محل C، دارای عملکرد است(لنینجر).

14- گزینه ج صحیح است.

www.nokhbegaan.com

هیتسیدین تنها اسیدآمینه‌ای است که در pH فیزیولوژیک نقش تامپونی دارد. اتصال اکسیژن به آهن هموگلوبین موجب تغییرات کونفورماسیونی در واحد های هیستیدین هموگلوبین می‌شود و در نتیجه باعث افزایش گرایش هموگلوبین به اکسیژن می‌گردد. بنابراین قسمتی از خاصیت بافری هموگلوبین به علت اسید آمینه هیستیدین است(لنینجر).

15- گزینه ب صحیح است.

هموگلوبین اصلی انسان بالغ، از دو نوع گلوبین شامل دو زنجیره α و دو زنجیره β تشکیل شده است. در ماه های اول حاملگی هموگلوبین به صورت $\alpha_2\varepsilon_2$ در خون رویانی است و سپس تبدیل به $\alpha_2\gamma_2$ در خون جنینی می‌شود. پس در هنگام تولد نوزاد هموگلوبین به صورت $\alpha_2\gamma_2$ است که به مرور از میزان γ آن کاسته و به میزان β اضافه می‌شود تا به هموگلوبین بالغ یعنی HbA تغییر شکل دهد. انواع دیگر هموگلوبین در جدول زیر آمده است(دولین، هارپر).

نوع هموگلوبین	نوع گلوبین	توضیحات
$HbA(HbA_1)$	$\alpha_2\ \beta_2$	هموگلوبین طبیعی انسان است
HbA_2	$\alpha_2\delta_2$	در تالاسمی‌زیاد است
HbF	$\alpha_2\gamma_2$	در خون جنین زیاد می‌باشد
HbE	$\alpha_2\varepsilon_2$	$\alpha_2\varepsilon_2$ در اولین ماه های حاملگی تشکیل می شود
HbS	α_2S_2	هموگلوبین سلول های داسی شکل است

16- گزینه د صحیح است.

به پاسخ سوال 10 در همین فصل رجوع شود.

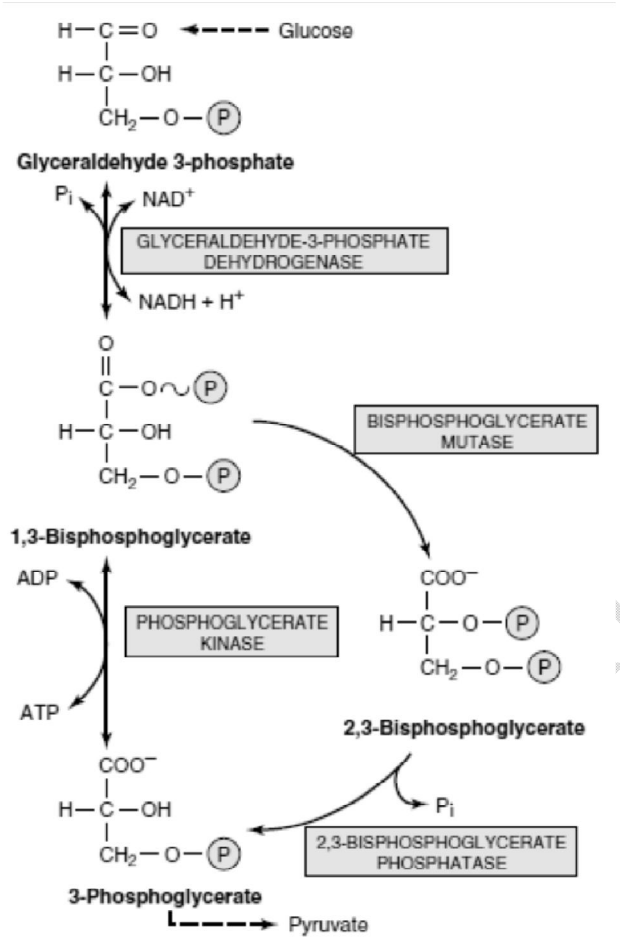
17- گزینه ب صحیح است.

به پاسخ سوال 14 در همین فصل رجوع شود.

18- گزینه ب صحیح است.

2و3 – بیس فسفوگلیسرات (BPG) ترکیبی است که در گلبول های قرمز تشکیل می‌شود. در گلبول های قرمز، گلیکولیز ممکن است به جای عبور از مرحله ای که با فسفوگلیسرات کیناز کاتالیز می‌شود، از واکنش بیس فسفوگلیسرات موتاز بگذرد که محصول آن 2و3-بیس فسفوگلیسرات از 1و3-بیس فسفوگلیسرات است.

www.nokhbegan.com



در این مسیر هیچ مولکول ATP از گلیکولیز حاصل نمی شود. پایین بودن فشار اکسیژن در بافت های محیطی باعث افزایش سنتز 2و3 – بیس فسفوگلیسرات (BPG) در اریتروسیت ها از ترکیب حد واسط مسیر گلیکولیز یعنی 1و3- بیس فسفوگلیسرات می گردد.BPG سبب کاهش شدید میل ترکیبی هموگلوبین به اکسیژن شده و یک ارتباط معکوس بین اتصال O_2 و اتصال BPG ایجاد می‌کند. BPG در جایگاهی دور از اکسیژن به هموگلوبین متصل می شود(لنینجر، هارپر).

19- گزینه د صحیح است.

به پاسخ سوال 13 در همین فصل رجوع شود.

20- گزینه الف صحیح است.

به پاسخ سوال 15 در همین فصل رجوع شود.

21- گزینه ج صحیح است.

پروتامین ها(Protamines) و هیستون ها(Histones) به عنوان پروتئین های نوکلئوپروتئینی و همچنین پروتئین های پایه تقریباً در تمامی جانوران وجود داشته و کوچک ترین و سبک ترین (حدوداً 5000) پروتئین های محلول در آب هستند. برخلاف پروتئین های دیگر با گرما منعقد نمی شوند و در ساختمان خود

محتوی تعداد زیادی از اسیدهای آمینه بازی (Lys,Arg) می باشند. پروتامین ها غالباً در اسپرم وجود دارند مثل سالمین (Salmine) در اسپرم ماهی آزاد(لنینجر).

22- گزینه د صحیح است.

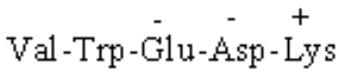
به پاسخ سوال 2 در همین فصل رجوع شود.

23- گزینه ب صحیح است.

به پاسخ سوال 8 در همین فصل رجوع شود.

24- گزینه ب صحیح است.

در شرایط فیزیولوژیک یعنی pH=7 اسید های آمینه آسپارتات و گلوتامات دارای بار منفی و لیزین، آرژنین و هیستیدین دارای بار مثبت هستند. بقیه اسید های آمینه در این pH فاقد بار می باشند. پس بار پپتید مورد نظر 1- خواهد بود(لنینجر).



25- گزینه ب صحیح است.

یکی از عوامل برهم زننده تشکیل مارپیچ α وجود اسیدهای آمینه پرولین وگلایسین است. در ساختمان اسیدآمینه پرولین به دلیل اینکه اتم نیتروژن بخشی از یک حلقه محکم بوده و محدودیت زاویه φ ($N-C_\alpha$) دارد، ایجاد یک پیچیدگی شدید در مارپیچ α می کند که باعث از بین رفتن و شکستن این ساختمان می شود. گلایسین نیز به دلیل انعطاف پذیری بالا بیشتر تمایل به ایجاد اشکال فنری شکل دارد. در جدول میزان تمایل اسیدهای آمینه مختلف برای تشکیل ساختار مارپیچ α نسبت به اسیدآمینه آلانین است(مقادیر $\Delta\Delta G^{\circ}$ کمتر مطلوب تر است)(لنینجر).

Amino acid	$\Delta\Delta G^{\circ}$ (kJ/mol)*	Amino acid	$\Delta\Delta G^{\circ}$ (kJ/mol)*
Ala	0	Leu	0.79
Arg	0.3	Lys	0.63
Asn	3	Met	0.88
Asp	2.5	Phe	2.0
Cys	3	Pro	>4
Gln	1.3	Ser	2.2
Glu	1.4	Thr	2.4
Gly	4.6	Tyr	2.0
His	2.6	Trp	2.0
Ile	1.4	Val	2.1

www.nokhbegaan.com