



بخش اول: سوالات تستی فارسی (30 سوال)

1. کدام یک از موارد زیر مهم‌ترین دلیل شاخه‌دار بودن بیشتر گلیکوژن نسبت به آمیلوپکتین است؟ (سختی: 6)

- الف) افزایش حلالیت در آب
- ب) آزادسازی سریع‌تر گلوکز در هنگام نیاز
- ج) کاهش فضای اشغالی در سلول
- د) مقاومت بیشتر در برابر آنزیم‌های هیدرولیز کننده

2. پیوند گلیکوزیدی $\alpha(1 \rightarrow 4)$ در مالتوز به چه معناست؟ (سختی: 4)

- الف) کربن 1 یک گلوکز با کربن 4 گلوکز دیگر در حالت آلفا پیوند دارد
- ب) دو گلوکز با 4 پیوند هیدروژنی به هم متصل شده‌اند
- ج) پیوند بین کربن‌های 1 و 4 یک مولکول گلوکز است
- د) پیوند بتا بین دو مونوساکارید است

3. کدام آنزیم پیوندهای $\alpha(1 \rightarrow 4)$ گلیکوزیدی نشاسته و گلیکوژن را در انسان هیدرولیز می‌کند؟ (سختی: 3)

- الف) سلولاز
- ب) α -آمیلاز
- ج) لاکتاز
- د) ساکاراز

4. مانوز و گالاکتوز نسبت به گلوکز چه نوع ایزومری دارند؟ (سختی: 5)

- الف) Enantiomer
- ب) Epimer
- ج) Anomer
- د) Diastereomer

5. کدام دی‌ساکارید محصول تجزیه سلولز است؟ (سختی: 4)

- الف) مالتوز



- (ب) لاکتوز
- (ج) سلوبیوز
- (د) ساکاروز

6. تفاوت اصلی بین سلوبیوز و مالتوز در چیست؟ (سختی: 6)

- (الف) نوع مونوساکاریدهای تشکیل دهنده
- (ب) نوع پیوند گلیکوزیدی (α یا β)
- (ج) تعداد کربن‌های موجود
- (د) وجود یا عدم وجود گروه کتونی

7. کدام یک از موارد زیر یک مونوساکارید کتوز است؟ (سختی: 3)

- (الف) گلوکز
- (ب) گالاکتوز
- (ج) دی‌هیدروکسی استون
- (د) ریبوز

8. هیالورونات (هیالورونان) از تکرار کدام واحدهای دی‌ساکاریدی تشکیل شده است؟ (سختی: 7)

- (الف) گلوکز + گالاکتوز
- (ب) گلوکورونات + N-استیل گلوکزآمین
- (ج) مانوز + فروکتوز
- (د) ریبوز + دئوکسی‌ریبوز

9. کدام عبارت درباره پلی‌ساکاریدها صحیح است؟ (سختی: 4)

- (الف) همیشه از یک نوع مونوساکارید تشکیل شده‌اند
 - (ب) زنجیره‌هایی از مونوساکاریدها یا دی‌ساکاریدها هستند
 - (ج) فقط در گیاهان یافت می‌شوند
 - (د) همگی قابل هضم توسط انسان هستند
-



10. چرا انسان نمی‌تواند سلولز را هضم کند؟ (سختی: 5)

- الف) سلولز پیوند $\beta(1 \rightarrow 4)$ دارد و انسان آنزیم شکستن آن را ندارد
 - ب) سلولز در آب حل نمی‌شود
 - ج) سلولز سمی است
 - د) سلولز فقط در دمای بالا تجزیه می‌شود
-

11. کدام ویژگی باعث می‌شود قندها به‌عنوان عامل کاهنده عمل کنند؟ (سختی: 6)

- الف) وجود گروه آلدهید یا کتون آزاد
 - ب) وجود پیوند گلیکوزیدی
 - ج) حلالیت بالا در آب
 - د) وجود حلقه پیرانوز
-

12. اولیگوساکاریدها معمولاً از چند واحد مونوساکارید تشکیل شده‌اند؟ (سختی: 2)

- الف) 1
 - ب) 2-10
 - ج) 10-100
 - د) بیش از 100
-

13. کدام یک از موارد زیر فراوان‌ترین بیومولکول روی زمین است؟ (سختی: 3)

- الف) پروتئین‌ها
 - ب) لیپیدها
 - ج) کربوهیدرات‌ها
 - د) اسیدهای نوکلئیک
-

14. آلدوزها دارای کدام گروه عاملی هستند؟ (سختی: 3)

- الف) کتون
- ب) آلدهید



- (ج) کربوکسیلیک اسید
- (د) آمین

15. در ساختار گلیکوژن، پیوندهای شاخه‌ای از چه نوعی هستند؟ (سختی: 5)

- الف) $\alpha(1 \rightarrow 4)$
- ب) $\alpha(1 \rightarrow 6)$
- ج) $\beta(1 \rightarrow 4)$
- د) $\beta(1 \rightarrow 6)$

16. کدام مورد درباره آمیلوپکتین صحیح است؟ (سختی: 5)

- الف) بدون شاخه است
- ب) شاخه‌دار است اما کمتر از گلیکوژن
- ج) فقط در حیوانات یافت می‌شود
- د) پیوندهای $\beta(1 \rightarrow 4)$ دارد

17. چرا توانایی بسیج سریع گلوکز برای حیوانات ضروری‌تر از گیاهان است؟ (سختی: 7)

- الف) حیوانات متابولیسم سریع‌تری دارند و به انرژی فوری نیاز دارند
- ب) گیاهان گلوکز تولید نمی‌کنند
- ج) حیوانات نمی‌توانند فتوسنتز کنند
- د) گیاهان گلیکوژن ذخیره نمی‌کنند

18. گلیکوزآمینوگلیکان‌ها چه نوع مولکول‌هایی هستند؟ (سختی: 6)

- الف) پلی‌ساکاریدهای ساده
 - ب) پلی‌ساکاریدهای حاوی گروه‌های آمینی و اسیدی
 - ج) پروتئین‌های گلیکوزیله شده
 - د) لیپیدهای پیچیده
-



19. مونوساکاریدها به جز دی‌هیدروکسی استون دارای چه ویژگی هستند؟ (سختی: 5)

- الف) یک یا چند مرکز کایرال
- ب) همیشه 6 کربن دارند
- ج) فقط در محلول قلیایی پایدارند
- د) همگی طعم شیرین دارند

20. کدام عبارت درباره مالتوز صحیح است؟ (سختی: 4)

- الف) محصول تجزیه سلولز است
- ب) محصول تجزیه نشاسته (آمیلاز) است
- ج) یک مونوساکارید است
- د) پیوند $\beta(1 \rightarrow 4)$ دارد

21. در ساختار هیالورونات، پیوندهای گلیکوزیدی از چه نوعی هستند؟ (سختی: 8)

- الف) $\alpha(1 \rightarrow 4)$
- ب) $\beta(1 \rightarrow 3)$ و $\beta(1 \rightarrow 4)$
- ج) $\alpha(1 \rightarrow 6)$
- د) $\beta(1 \rightarrow 2)$

22. کدام یک یک دی‌ساکارید است؟ (سختی: 2)

- الف) گلوکز
- ب) فروکتوز
- ج) مالتوز
- د) گلیکوژن

23. آنومر در کربوهیدرات‌ها به چه معناست؟ (سختی: 7)

- الف) ایزومرهایی که در موقعیت کربن آنومریک ($C1$ در آلدوزها) تفاوت دارند
- ب) ایزومرهایی که در تعداد کربن متفاوت هستند



- (ج) ایزومرهایی که یکی آلدوز و دیگری کتوز است
 - (د) ایزومرهای آینه‌ای
-

24. کدام مورد نقش اصلی کربوهیدرات‌ها در بدن انسان است؟ (سختی: 3)

- (الف) ذخیره و تأمین انرژی
 - (ب) ساخت غشای سلولی
 - (ج) انتقال اکسیژن
 - (د) تنظیم دمای بدن
-

25. گلوکورونات (گلوکورونیک اسید) از کدام مونوساکارید مشتق شده است؟ (سختی: 6)

- (الف) فروکتوز
 - (ب) گلوکز
 - (ج) گالاکتوز
 - (د) ریبوز
-

26. کدام ساختار در گیاهان معادل گلیکوژن حیوانات است؟ (سختی: 4)

- (الف) سلولز
 - (ب) آمیلوز
 - (ج) آمیلوپکتین
 - (د) کیتین
-

27. چرا ساختار شاخه‌دار گلیکوژن مزیت متابولیکی دارد؟ (سختی: 8)

- (الف) نقاط انتهایی بیشتر برای عمل همزمان آنزیم‌ها فراهم می‌کند
 - (ب) فضای کمتری اشغال می‌کند
 - (ج) در برابر اکسیداسیون مقاوم‌تر است
 - (د) حلالیت بیشتری دارد
-

28. N-استیل گلوکزآمین نقش مهمی در کدام ساختار دارد؟ (سختی: 7)



- الف) گلیکوژن
- ب) نشاسته
- ج) گلیکوزآمینوگلیکانها
- د) سلولز

29. کدامیک از موارد زیر یک هگزوز است؟ (سختی: 3)

- الف) ریبوز
- ب) گلوکز
- ج) گلیسرآلدهید
- د) اریتروز

30. اپیمر به چه ایزومرهایی گفته می‌شود؟ (سختی: 6)

- الف) ایزومرهایی که فقط در یک مرکز کایرال تفاوت دارند
- ب) ایزومرهای آینه‌ای
- ج) ایزومرهایی که در کربن آنومریک تفاوت دارند
- د) ایزومرهای عاملی

بخش دوم: سوالات تستی انگلیسی (10 سوال)

31. Which enzyme in humans hydrolyzes $\alpha(1 \rightarrow 4)$ glycosidic bonds in starch and glycogen?

(Difficulty: 3)

- A) Cellulase
- B) α -Amylase
- C) Lactase
- D) Sucrase

32. What is the main structural difference between glycogen and amylopectin? (Difficulty: 6)

- A) Glycogen has more $\alpha(1 \rightarrow 6)$ branches
- B) Amylopectin has $\beta(1 \rightarrow 4)$ linkages



- C) Glycogen is linear
 - D) Amylopectin contains fructose
-

33. Mannose and galactose are _____ of glucose. (Difficulty: 5)

- A) Enantiomers
 - B) Epimers
 - C) Anomers
 - D) Isomers
-

34. Which disaccharide is a cleavage product of cellulose? (Difficulty: 4)

- A) Maltose
 - B) Lactose
 - C) Cellobiose
 - D) Sucrose
-

35. What type of glycosidic linkage is found in maltose? (Difficulty: 4)

- A) $\alpha(1 \rightarrow 4)$
 - B) $\beta(1 \rightarrow 4)$
 - C) $\alpha(1 \rightarrow 6)$
 - D) $\beta(1 \rightarrow 6)$
-

36. Hyaluronate (hyaluronan) is composed of repeating disaccharide units of: (Difficulty: 7)

- A) Glucose + Galactose
 - B) Glucuronate + N-acetyl-glucosamine
 - C) Mannose + Fructose
 - D) Ribose + Deoxyribose
-



37. Why can't humans digest cellulose? (Difficulty: 5)

- A) Humans lack the enzyme to hydrolyze $\beta(1 \rightarrow 4)$ linkages
 - B) Cellulose is toxic
 - C) Cellulose is insoluble
 - D) Cellulose has no nutritional value
-

38. Which property allows sugars to act as reducing agents? (Difficulty: 6)

- A) Presence of free aldehyde or ketone group
 - B) Presence of glycosidic bonds
 - C) High water solubility
 - D) Ring structure
-

39. The highly branched structure of glycogen permits: (Difficulty: 7)

- A) Rapid glucose release during exercise
 - B) Better storage in plant cells
 - C) Resistance to enzymatic breakdown
 - D) Lower molecular weight
-

40. Oligosaccharides typically consist of how many monosaccharide units? (Difficulty: 2)

- A) 1
 - B) 2-10
 - C) 10-100
 - D) More than 100
-



بخش سوم: سوالات تشریحی کوتاه پاسخ فارسی (6 سوال)

41. چرا گلیکوژن در عضلات به صورت شاخه دار ذخیره می شود و این ویژگی چه مزیت متابولیکی دارد؟ (سختی: 7)

پاسخ پیشنهادی:

ساختار شاخه دار گلیکوژن با پیوندهای $\alpha(1 \rightarrow 6)$ باعث ایجاد نقاط انتهایی متعدد می شود. این نقاط انتهایی به آنزیم های گلیکوژن فسفوریلاز اجازه می دهند به طور همزمان روی چندین شاخه عمل کنند و گلوکز را سریع تر آزاد کنند. این ویژگی برای حیواناتی که در مواقع اضطراری (مثل ورزش شدید یا فرار) نیاز به انرژی فوری دارند، حیاتی است.

42. تفاوت بین مالتوز و سلوبیوز را از نظر ساختاری و منشأ توضیح دهید. (سختی: 6)

پاسخ پیشنهادی:

هر دو دی ساکارید از دو مولکول گلوکز تشکیل شده اند، اما:

- مالتوز: پیوند $\alpha(1 \rightarrow 4)$ دارد و محصول تجزیه نشاسته (آمیلاز) است.
- سلوبیوز: پیوند $\beta(1 \rightarrow 4)$ دارد و محصول تجزیه سلولز است.

این تفاوت در نوع پیوند باعث می شود انسان بتواند مالتوز را هضم کند اما سلوبیوز را نتواند، چون آنزیم شکستن پیوند $\beta(1 \rightarrow 4)$ را ندارد.

43. مفهوم اپیمر (Epimer) را با ذکر مثال توضیح دهید. (سختی: 5)

پاسخ پیشنهادی:

اپیمرها ایزومرهایی هستند که فقط در یک مرکز کایرال (کربن نامتقارن) با هم تفاوت دارند. مثال:

- مانوز و گالاکتوز هر دو اپیمر گلوکز هستند.
- مانوز در کربن C2 با گلوکز تفاوت دارد.
- گالاکتوز در کربن C4 با گلوکز تفاوت دارد.



44. چرا α -آمیلاز انسانی نمی‌تواند سلولز را هضم کند؟ (سختی: 5)

پاسخ پیشنهادی:

α -آمیلاز فقط پیوندهای $\alpha(1 \rightarrow 4)$ گلیکوزیدی را می‌شکند. سلولز دارای پیوندهای $\beta(1 \rightarrow 4)$ است که برای شکستن آن به آنزیم سلولاز نیاز است. انسان این آنزیم را ندارد، بنابراین سلولز به‌عنوان فیبر غیرقابل هضم از روده عبور می‌کند.

45. نقش هیالورونات در بافت همبند چیست و از چه واحدهایی تشکیل شده است؟ (سختی: 8)

پاسخ پیشنهادی:

هیالورونات یک گلیکوزآمینوگلیکان است که در ماتریکس خارج سلولی بافت همبند نقش دارد. از تکرار واحدهای دی‌ساکارییدی شامل:

- گلوکورونات (اسید گلوکورونیک)
- N-استیل گلوکزآمین

با پیوندهای $\beta(1 \rightarrow 3)$ و $\beta(1 \rightarrow 4)$ تشکیل شده است. این مولکول خاصیت جذب آب و ایجاد ژل دارد و به بافت‌ها مقاومت در برابر فشار می‌دهد.

46. چرا قندهای کاهنده (Reducing sugars) این نام را دارند؟ (سختی: 6)

پاسخ پیشنهادی:

قندهای کاهنده دارای گروه آلدهید یا کتون آزاد هستند که می‌توانند به‌عنوان عامل کاهنده عمل کنند و مواد دیگر (مثل یون‌های فلزی) را احیا کنند. در آزمایش‌های شیمیایی مثل Benedict یا Fehling، این قندها باعث تغییر رنگ محلول می‌شوند. مثال‌ها: گلوکز، مالتوز، لاکتوز.

بخش چهارم: سوالات تشریحی کوتاه پاسخ انگلیسی (4 سوال)

47. Explain why the branched structure of glycogen is metabolically advantageous for animals.
(Difficulty: 7)

**Suggested answer:**

The branched structure of glycogen, with $\alpha(1\rightarrow6)$ linkages creating branch points, provides multiple non-reducing ends. This allows glycogen phosphorylase enzymes to act simultaneously on many branches, enabling rapid glucose mobilization. This is essential for animals during exercise or stress when immediate energy is needed, making it more critical than for plants.

48. Compare and contrast maltose and cellobiose in terms of structure and digestibility. (Difficulty: 6)**Suggested answer:**

Both are disaccharides composed of two glucose units, but:

- **Maltose:** has $\alpha(1\rightarrow4)$ glycosidic linkage, is a product of starch breakdown, and is digestible by human α -amylase.
 - **Cellobiose:** has $\beta(1\rightarrow4)$ glycosidic linkage, is a product of cellulose breakdown, and is NOT digestible by humans because we lack cellulase enzyme.
-

49. What are glycosaminoglycans and what is their biological role? Give an example. (Difficulty: 8)**Suggested answer:**

Glycosaminoglycans (GAGs) are long, unbranched polysaccharides composed of repeating disaccharide units containing an amino sugar and often an acidic sugar (uronic acid). They are highly negatively charged and attract water, forming gels in the extracellular matrix. **Example:** Hyaluronate (hyaluronan), composed of glucuronate and N-acetyl-glucosamine, provides resistance to compression in connective tissues and lubricates joints.

50. Define epimers and provide two examples related to glucose. (Difficulty: 5)**Suggested answer:**

Epimers are stereoisomers that differ in configuration at only one chiral carbon atom. Examples:

- Mannose is an epimer of glucose (differs at C2)
- Galactose is an epimer of glucose (differs at C4)



Both have the same molecular formula as glucose but different spatial arrangements at one specific carbon.

پاسخ	سوال	پاسخ	سوال	پاسخ	سوال	پاسخ	سوال
B	31	ب	21	الف	11	ب	1
A	32	ج	22	ب	12	الف	2
B	33	الف	23	ج	13	ب	3
C	34	الف	24	ب	14	ب	4
A	35	ب	25	ب	15	ج	5
B	36	ج	26	ب	16	ب	6
A	37	الف	27	الف	17	ج	7
A	38	ج	28	ب	18	ب	8
A	39	ب	29	الف	19	ب	9
B	40	الف	30	ب	20	الف	10