

به نام خدا



MEDICAL BIOCHEMISTRY

بیوشیمی

درسنامه و تست های آزمون های ۴۰۴-۴۰۱ + تمام ادوار قبل لحاظ شده

گروه آموزشی

مدوی لرن

شما میتوانید جزوات تمام دروس علوم پایه را از وب سایت
گروه آموزشی **مدوی** تهیه کنید



@medwaylearn

www.medwaylearn.com



☎09173554252

هر گونه انتشار جزوه در فضای مجازی بر عهده دانشجوی صاحب جزوه , که جزوه به نام او ثبت شده است می باشد:

تذکر:



از در اختیار قرار دادن جزوه به دوستان خود خودداری کنید زیرا مسئولیت انتشار جزوه فقط به عهده ی صاحب جزوه می باشد



در صورت کپی کردن جزو در مراکز کپی مطمئن باشید که جزوه را در اختیار دیگران قرار نمی دهید.

فهرست

فصل ۱: کربوهیدرات، سافتار و متابولیسم..... ۵	فصل ۶: کاتابولیسم هم و تولید رنگدانه های صفراوی ۴۰
کلیکولیز و کلکوئوتونز..... ۷	فصل ۷: آنزیم ها و طبقه بندی آنزیم ها ۴۲
پرفه ی اسیرسیتریک (کریس)..... ۱۰	معارلات کیتیک آنزیم ها..... ۴۴
کلیکولیز و کلکوئوتونز..... ۱۲	تنظیم فعالیت آنزیم ها و موآرکنتره ها ۴۶
مسیر پنتوز فسفات..... ۱۶	آنزیم شناسی بالینی ۴۸
فصل ۲: آکسیداسیون بیولوژیک و زنجیره ی تنفسی..... ۱۷	فصل ۸: لیپرها- سافتار و متابولیسم..... ۵۰
فصل ۳ : غشاهای بیولوژیک و انتقالات سلولی..... ۱۹	اسیرهای پرب..... ۵۰
فصل 4 : آب و PH..... ۲۲	بتا آکسیداسیون اسیرهای پرب و سافت اسیر های پرب..... ۵۳
فصل ۵ : پروتئین ها اسیرهای آمینه؛ سافتار و ویژگیه و متابولیسم اسیرهای آمینه و بیماری های مربوطه..... ۲۳	کتون باری ها..... ۵۷
پیونر پتیدی و سافتمان پروتئینه..... ۲۸	فسفولیپید ها..... ۵۹
مماسبه ی PH ایزوالکتریک آمینواسیرها و بار الکتریکی پتیدها..... ۳۰	اسفنگولیپیدها..... ۶۲
سیکل اوره..... ۳۳	مسیرهای سنتز ایکوزانوئیدها و اثر داروها..... ۶۴
هموگلوبین و سایر پروتئین های یرن..... ۳۶	کتسترول..... ۶۶
بیوسنتز هم..... ۳۹	لیپوپروتئین ها..... ۶۸

فصل ۹: نوکلئوتیدها و اسیدهای نوکلئیک ساختار..... ۷۰

متابولیسم نوکلئوتیدهای پورینی و پیریمیدینی ۷۲

فصل ۱۰: مباحث ژنتیکی همانندسازی DNA و نقش آنزیمها..... ۷۶

رونویسی، ترجمه و پردازش RNA..... ۷۸

بیوسنتز پروتئین ۸۱

جهش، آسیب و ترمیم DN ۸۳

فصل ۱۱: هورمون ها کلیات هورمونشناسی ۸۵

هورمون های هیپوتالاموسی و هیپوفیزی ۸۷

هورمون های کورتیکوئیدی ۸۸

هورمون های تیروئیدی..... ۸۹

هورمون های تنظیم کننده ی کلسیم..... ۹۱

انسولین و گلوکاگون..... ۹۲

هورمون های جنسی ۹۴

هورمون های دستگاه گوارش و فنوکروموسیتوما..... ۹۶

فصل ۱۲: ویتامین ها و کو آنزیم ها ۹۸

موار معرفی ۱۰۲

۳) سندرم Dubin-Johnson به دلیل کدام مورد زیر ایجاد می شود؟ علوم پایه پزشکی اسفند ۴۰۳

- (الف) نقص آنزیم گلوکونیل ترانسفراز
(ب) عدم ترشح بیلی روبین کوئوژگه از کبد به صفرا
(ج) ترشح بیش از حد کوپرپورفیرین I و II
(د) کمبود فروشلاتاز

پاسخ صحیح: ب رریف مرتبط از جدول در ستاره ۴: پاسخ تشریحی: سندرم دووین-جانسون یک اختلال خوش خیم و اتوزومال مغلوب است که با هیپر بیلی روبینمی کوئوژگه (مستقیم) در کودکی یا بزرگسالی تظاهر می یابد. این بیماری ناشی از جهش در ژن پروتئین مسئول ترشح بیلی روبین کوئوژگه به صفرا است که منجر به اختلال در دفع آن می شود.

۴) وجود کدام ترکیب زیر در ادرار غیر طبیعی محسوب می شود؟ علوم پایه پزشکی شهریور ۴۰۳

- (الف) بیلی روبین (ب) کراتینین (ج) اسیداوریک (د) اوره

پاسخ صحیح: الف رریف مرتبط از جدول در ستاره ۲ و ۱: پاسخ تشریحی: وجود بیلی روبین در ادرار (بیلی روبینوری) غیر طبیعی است و معمولاً نشان دهنده اختلالات کبدی یا انسداد مجاری صفراوی است. در شرایط طبیعی، بیلی روبین در کبد کوئوژگه و از طریق صفرا دفع می شود.

۵) افزایش بیلی روبین کوئوژگه با کدامیک از اختلالات زیر ارتباط دارد؟ علوم پایه پزشکی شهریور ۴۰۳

- (الف) یرقان انسدادی (ب) یرقان فیزیولوژیک نوزادان (ج) سندرم کریگلر-نچار (د) فاویسم

پاسخ صحیح: الف رریف مرتبط از جدول در ستاره ۲: پاسخ تشریحی: افزایش بیلی روبین کوئوژگه (مستقیم) عمدتاً در یرقان انسدادی دیده می شود که ناشی از اختلال در دفع بیلی روبین از کبد به مجاری صفراوی است.

۶) خانمی ۶۱ ساله دچار توموری بدخیم و گسترش یافته در مجرای اصلی صفراوی است؛ همه گزینه های زیر در مورد این شخص صدق می کند، بجز:

علوم پایه پزشکی شهریور ۴۰۲

- (الف) بیلی روبین مستقیم در خون افزایش می یابد.
(ب) بیلی روبین نوع دلتا در جریان خون ایجاد می شود.
(ج) اوروبیلینوژن مدفوع فرد شدیداً کاهش می یابد.
(د) در صورت عدم درمان، فرد دچار کرنیکتروس می شود.

پاسخ صحیح: د رریف مرتبط از جدول در ستاره ۲ و ۵: پاسخ تشریحی: کرنیکتروس عارضه تجمع بیلی روبین غیر کوئوژگه در مغز نوزادان است (ردیف ۳) و معمولاً در بزرگسالان با انسداد مجاری صفراوی رخ نمی دهد. سایر گزینه ها در انسداد صفراوی صحیح هستند.

فصل ۷: آنزیم ها و طبقه بندی آنزیم ها

ردیف	عنوان	توضیحات
۱	ترانسفرازها (Transferases) - کلاس دوم آنزیم ها	ترانسفرازها آنزیم هایی هستند که گروه های عاملی مثل متیل، فسفات و آمین را از یک مولکول به مولکول دیگر منتقل می کنند. کینازها نوعی ترانسفراز هستند که گروه فسفات را از ATP یا GTP به سوبسترا منتقل می کنند. مثال ها: ◀ هگزوکیناز: فسفات را به قند شش کربنی (گلوکز) منتقل می کند. ◀ گلوکوکیناز: مشابه هگزوکیناز فسفات منتقل می کند. ◀ ALT (آلانین آمینو ترانسفراز): گروه آمین را بین اسید آمینه و کتو اسید جابه جا می کند. آنزیمی که فسفریلاز a را به فسفریلاز b تبدیل می کند نیز گروه فسفات را جابه جا می کند و ترانسفراز محسوب می شود. آمینو ترانسفرازها جزو ترانسفرازها هستند و در کلاس دوم جای می گیرند.
۲	ایزومرازها - کلاس پنجم آنزیم ها	ایزومرازها باعث تغییر شکل مولکول بدون افزودن یا حذف اتم می شوند. مثال ها: ◀ تبدیل آلدوز به کتوز (تغییر نوع ایزومر) ◀ تبدیل BPG-۱,۳ به BPG-۲,۳ (جابجایی گروه فسفات در همان مولکول) که نوع خاص آن موتاز است. ◀ تبدیل گلوکز-۱- فسفات به گلوکز-۶- فسفات، جابجایی گروه های فسفات موتازها آنزیم هایی هستند که گروه فسفات را از یک کربن به کربن دیگر در همان مولکول منتقل می کنند.

<p>لیگازها آنزیم‌هایی هستند که ایجاد پیوند کووالانسی بین دو مولکول را با مصرف انرژی (معمولاً ATP) انجام می‌دهند. مثال‌ها: $\text{Aminoacyl-tRNA} \leftarrow \text{Amino acid} + \text{tRNA}$ استیل‌کوآ کربوکسیلاز (تشکیل پیوند C-C) لیگازها انرژی مصرف می‌کنند.</p>	<p>لیگازها - کلاس ششم آنزیم‌ها</p>	<p>۳</p>												
<p>کاتالاز جزو این گروه و زیرگروه هیدروپراکسیدازها است که H_2O_2 را تجزیه می‌کند. نیاسین پیش‌ساز کوآنزیم‌های NAD و NADP است که در واکنش‌های اکسیداسیون-احیا نقش دارند. دهیدروژنازها در مسیرهای وابسته به نیاسین فعالیت می‌کنند.</p>	<p>اکسیدوردوکتازها - کلاس اول آنزیم‌ها</p>	<p>۴</p>												
<p>این آنزیم‌ها پیوندهای شیمیایی را با استفاده از آب می‌شکنند. مثال‌ها: گلوکز-۶-فسفاتاز (یک هیدرولاز) پپتیدازها (شکستن پیوند پپتیدی) استرازها (هیدرولیز پیوندهای استری) لیپازها (هیدرولیز پیوندهای استری لیپیدها) کولین استراز (شکستن پیوند استری کولین)</p>	<p>هیدرولازها - کلاس سوم آنزیم‌ها</p>	<p>۵</p>												
<p>این آنزیم‌ها پیوندهای شیمیایی (معمولاً کربن-کربن) را بدون مصرف آب یا اکسیداسیون می‌شکنند. مثال‌ها: آلدولاز (شکستن پیوند کربن-کربن)</p>	<p>لیازها - کلاس چهارم آنزیم‌ها</p>	<p>۶</p>												
<p>دکربوکسیلازها گروه CO_2 را از مولکول جدا می‌کنند و به کمک کوآنزیم پیریدوکسال فسفات فعالیت می‌کنند. پیریدوکسال فسفات کوآنزیم دکربوکسیلازها و آمینوترانسفرازها است.</p>	<p>دکربوکسیلازها</p>	<p>۷</p>												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>نکته</th> <th>توضیح</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ایزوآنزیم‌ها (Isoenzymes)</td> <td>شکل‌های مختلف یک آنزیم که واکنش یکسانی را کاتالیز می‌کنند ولی از نظر ساختاری، سینتیکی (مثل Km) و ویژگی‌های فیزیکی متفاوت هستند. معمولاً توسط ژن‌های مختلف کد می‌شوند.</td> </tr> <tr> <td>ایزوفرما</td> <td>آنزیم‌هایی که یک ژن مشترک دارند ولی به دلیل تغییرات پساترجمه‌ای متفاوت هستند.</td> </tr> <tr> <td>کنترل متابولیسم</td> <td>عمدتاً در واکنش محدودکننده سرعت مسیر (واکنش کند مسیر) انجام می‌شود.</td> </tr> <tr> <td>ΔG منفی</td> <td>مشخص‌کننده پیشرفت خودبه‌خودی واکنش است.</td> </tr> <tr> <td>واحد فعالیت آنزیم (IU)</td> <td>۱ IU = مقدار آنزیم که ۱ میکرومول سوبسترا را در ۱ دقیقه تبدیل می‌کند.</td> </tr> </tbody> </table>	نکته	توضیح	ایزوآنزیم‌ها (Isoenzymes)	شکل‌های مختلف یک آنزیم که واکنش یکسانی را کاتالیز می‌کنند ولی از نظر ساختاری، سینتیکی (مثل Km) و ویژگی‌های فیزیکی متفاوت هستند. معمولاً توسط ژن‌های مختلف کد می‌شوند.	ایزوفرما	آنزیم‌هایی که یک ژن مشترک دارند ولی به دلیل تغییرات پساترجمه‌ای متفاوت هستند.	کنترل متابولیسم	عمدتاً در واکنش محدودکننده سرعت مسیر (واکنش کند مسیر) انجام می‌شود.	ΔG منفی	مشخص‌کننده پیشرفت خودبه‌خودی واکنش است.	واحد فعالیت آنزیم (IU)	۱ IU = مقدار آنزیم که ۱ میکرومول سوبسترا را در ۱ دقیقه تبدیل می‌کند.	<p>این چند نکته رو هم بلد باش تو سوالات آنزیم‌ها اومدن گیج نزی</p>	<p>۸</p>
نکته	توضیح													
ایزوآنزیم‌ها (Isoenzymes)	شکل‌های مختلف یک آنزیم که واکنش یکسانی را کاتالیز می‌کنند ولی از نظر ساختاری، سینتیکی (مثل Km) و ویژگی‌های فیزیکی متفاوت هستند. معمولاً توسط ژن‌های مختلف کد می‌شوند.													
ایزوفرما	آنزیم‌هایی که یک ژن مشترک دارند ولی به دلیل تغییرات پساترجمه‌ای متفاوت هستند.													
کنترل متابولیسم	عمدتاً در واکنش محدودکننده سرعت مسیر (واکنش کند مسیر) انجام می‌شود.													
ΔG منفی	مشخص‌کننده پیشرفت خودبه‌خودی واکنش است.													
واحد فعالیت آنزیم (IU)	۱ IU = مقدار آنزیم که ۱ میکرومول سوبسترا را در ۱ دقیقه تبدیل می‌کند.													
<p>آنزیم‌ها بر اساس نوع واکنشی که کاتالیز می‌کنند به ۶ کلاس اصلی تقسیم می‌شوند: اکسیدوردوکتازها / ترانسفرازها / هیدرولازها / لیازها / ایزومرازها / لیگازها.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>کلاس آنزیم</th> <th>تعریف / عملکرد</th> <th>مثال‌ها</th> <th>نکات مهم</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>اکسیدوردوکتازها</td> <td>انجام واکنش‌های اکسایش-کاهش</td> <td>کاتالاز (تجزیه H_2O_2) دهیدروژنازها (وابسته به نیاسین)</td> <td>نیاز به کوآنزیم‌های NAD/NADP (مشتق نیاسین) - در افراد معتاد به الکل کمبود نیستاتین</td> </tr> <tr> <td>ترانسفرازها</td> <td>انتقال گروه عاملی (متیل، فسفات، آمین) بین دو مولکول</td> <td>کینازها: هگزوکیناز، گلوکوکیناز (انتقال فسفات) ALT - آلانین آمینوترانسفراز فسفریلاز کیناز</td> <td>زیرگروه‌ها شامل کینازها و آمینوترانسفرازها</td> </tr> </tbody> </table>	کلاس آنزیم	تعریف / عملکرد	مثال‌ها	نکات مهم	اکسیدوردوکتازها	انجام واکنش‌های اکسایش-کاهش	کاتالاز (تجزیه H_2O_2) دهیدروژنازها (وابسته به نیاسین)	نیاز به کوآنزیم‌های NAD/NADP (مشتق نیاسین) - در افراد معتاد به الکل کمبود نیستاتین	ترانسفرازها	انتقال گروه عاملی (متیل، فسفات، آمین) بین دو مولکول	کینازها: هگزوکیناز، گلوکوکیناز (انتقال فسفات) ALT - آلانین آمینوترانسفراز فسفریلاز کیناز	زیرگروه‌ها شامل کینازها و آمینوترانسفرازها	<p>جمع‌بندی</p>	<p>۹</p>
کلاس آنزیم	تعریف / عملکرد	مثال‌ها	نکات مهم											
اکسیدوردوکتازها	انجام واکنش‌های اکسایش-کاهش	کاتالاز (تجزیه H_2O_2) دهیدروژنازها (وابسته به نیاسین)	نیاز به کوآنزیم‌های NAD/NADP (مشتق نیاسین) - در افراد معتاد به الکل کمبود نیستاتین											
ترانسفرازها	انتقال گروه عاملی (متیل، فسفات، آمین) بین دو مولکول	کینازها: هگزوکیناز، گلوکوکیناز (انتقال فسفات) ALT - آلانین آمینوترانسفراز فسفریلاز کیناز	زیرگروه‌ها شامل کینازها و آمینوترانسفرازها											

در متابولیسم پروتئین، لیپید و قند مهم هستند	<p>گلوکز-۶-فسفاتاز ✍</p> <p>پپتیدازها ✍</p> <p>استرازها و لیپازها ✍</p> <p>کولین استراز ✍</p>	شکستن پیوندها با آب	هیدرولازها
بر خلاف هیدرولازها، از آب استفاده نمی کنند	آلدولاز ✍	شکستن پیوندها (اغلب C-C) بدون مصرف آب یا اکسایش	۴. لیازها
موتازها زیرگروهی هستند که جابه جایی گروه در همان مولکول انجام می دهند	<p>تبدیل آلدوز ↔ کتوز ✍</p> <p>۱,۳-BPG → ۲,۳-BPG ✍</p> <p>گلوکز-۱-فسفات ← ✍</p> <p>گلوکز-۶-فسفات ✍</p>	تغییر ساختار مولکول بدون تغییر ترکیب اتمها	۵. ایزومرازها
همیشه انرژی (معمولاً ATP) مصرف می کنند	<p>Aminoacyl-tRNA ✍</p> <p>سنتتاز ✍</p> <p>استیل کوآ کربوکسیلاز ✍</p>	ایجاد پیوند کووالانسی با مصرف ATP	۶. لیگازها
کوآنزیم: پیریدوکسال فسفات (PLP)، مشترک با آمینوترانسفرازها	<p>دکربوکسیلازهای وابسته به PLP ✍</p>	جدا کردن CO ₂ از مولکول	۷. دکربوکسیلازها (زیرگروه ویژه)

۱) آنزیم لیپاز در کدام طبقه آنزیمی قرار می گیرد؟ علوم پایه پزشکی شهریور ۴۰۳
الف) هیدرولازها ب) ترانسفرازها ج) لیازها د) اکسیدو ردوکتاز

پاسخ صحیح: الف ردیف مرتبط از جدول در ستاره: ۵ و ۹ پاسخ تشریحی: لیپازها آنزیمهایی هستند که پیوندهای استری در تری آسید گلیسرولها (چربیها) را با افزودن یک مولکول آب هیدرولیز می کنند. این مکانیسم هیدرولیز، آن ها را در دسته هیدرولازها قرار می دهد.

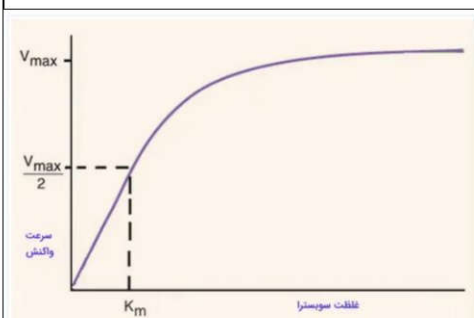
۲) پپتیدازها در کدام کلاس آنزیمی قرار می گیرند؟ علوم پایه دندانپزشکی شهریور ۴۰۳
الف) ترانسفرازها ب) هیدرولازها ج) لیازها د) لیگازها

پاسخ صحیح: ب ردیف مرتبط از جدول در ستاره: ۵ و ۹ پاسخ تشریحی: پپتیدازها (یا پروتئازها) آنزیمهایی هستند که پیوندهای پپتیدی بین اسیدهای آمینه را هیدرولیز می کنند. از آنجایی که واکنش آن ها شامل شکستن پیوند با اضافه کردن مولکول آب است، در دسته هیدرولازها طبقه بندی می شوند.

معادلات کینتیک آنزیم ها

تنظیم فعالیت آنزیم ها و مهارکننده ها

ردیف	عنوان	توضیحات
۱	Km	<p>✍ Km نشان دهنده غلظتی از سوبسترا است که آنزیم نیمی از حداکثر سرعت (Vmax) خود را دارد .</p> <p>✍ Km کوچک ← آنزیم با سوبسترا خیلی خوب تعامل می کند (وابستگی بالا).</p> <p>✍ Km بزرگ ← نیاز به غلظت بالای سوبسترا برای رسیدن به نصف Vmax</p> <p>✍ نقطه C در منحنی سینتیک میکائلیس-منتن معمولاً به نقطه ای اشاره دارد که در آن غلظت سوبسترا ([S]) به اندازه ای بالا است که آنزیم تقریباً اشباع شده و سرعت واکنش به حداکثر خود ({V_{max}}) نزدیک می شود.</p>



۲	معادله مایکل آسیس- منتن	<p>معادله اصلی که رابطه بین سرعت واکنش (V)، سرعت ماکزیمم (Vmax)، غلظت سوبسترا (S) و Km را تعریف می‌کند:</p> $V = \frac{V_{max} \times [S]}{K_m + [S]}$ <p>نکته: آنزیم‌های آلوستریک رفتار متفاوتی دارند و از معادله مایکل آسیس-منتن پیروی نمی‌کنند.</p>												
۳	رفتار آنزیم‌های آلوستریک	<p>آنزیم‌های آلوستریک برخلاف آنزیم‌های معمولی که منحنی سرعت واکنش آن‌ها بر اساس مدل میکائیلیس-منتن است، منحنی سیگموئیدال (S شکل) دارند.</p> <p>این آنزیم‌ها چند زیرواحدی هستند و بین زیرواحدهای آن‌ها اثر تعاونی (cooperativity) دیده می‌شود.</p> <p>به تغییرات pH حساس هستند.</p> <p>افکتورهای آلوستریک به جایگاه فعال متصل نمی‌شوند بلکه به جایگاه آلوتروپیک (غیر فعال) می‌چسبند و می‌توانند میل ترکیبی آنزیم به سوبسترا را افزایش یا کاهش دهند و پارامترهای Vmax و Km را تغییر دهند.</p> <table border="1" data-bbox="649 525 1266 798"> <thead> <tr> <th>ویژگی‌های آنزیم‌های آلوستریک</th> <th>توضیحات</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>منحنی سرعت واکنش</td> <td>سیگموئیدال (S شکل)</td> </tr> <tr> <td>تعداد زیرواحدها</td> <td>چند زیرواحدی</td> </tr> <tr> <td>حساسیت به pH</td> <td>بله</td> </tr> <tr> <td>اتصال افکتورها</td> <td>جایگاه آلوتروپیک (غیر فعال)</td> </tr> <tr> <td>تغییر پارامترهای آنزیمی</td> <td>Vmax و Km</td> </tr> </tbody> </table>	ویژگی‌های آنزیم‌های آلوستریک	توضیحات	منحنی سرعت واکنش	سیگموئیدال (S شکل)	تعداد زیرواحدها	چند زیرواحدی	حساسیت به pH	بله	اتصال افکتورها	جایگاه آلوتروپیک (غیر فعال)	تغییر پارامترهای آنزیمی	Vmax و Km
ویژگی‌های آنزیم‌های آلوستریک	توضیحات													
منحنی سرعت واکنش	سیگموئیدال (S شکل)													
تعداد زیرواحدها	چند زیرواحدی													
حساسیت به pH	بله													
اتصال افکتورها	جایگاه آلوتروپیک (غیر فعال)													
تغییر پارامترهای آنزیمی	Vmax و Km													
۴	تنظیم فعالیت آنزیمی و نقش فسفوریلاسیون	<p>فسفوریلاسیون یکی از مهم‌ترین روش‌های تنظیم فعالیت آنزیمی است که می‌تواند آنزیم را فعال یا غیرفعال کند.</p> <p>سایر تغییرات مانند هیدروکسیلاسیون، کربوکسیلاسیون و دامیناسیون نقش تنظیمی معمول ندارند.</p>												
۵	مکانیزم افزایش سرعت واکنش توسط آنزیم	<p>آنزیم‌ها سرعت واکنش را با کاهش انرژی فعال‌سازی (Activation Energy) افزایش می‌دهند.</p> <p>تغییر مستقیم در انرژی آزاد، آنالپی یا آنتروپی رخ نمی‌دهد.</p> <p>انرژی آزاد گیبس (ΔG) معیار خودبه‌خودی بودن واکنش است. مقدار مثبت ΔG نشان‌دهنده یک واکنش اندرگونیک (گرماگیر) است، به این معنی که واکنش در جهت رفت غیر خودبه‌خودی است و برای پیشرفت نیاز به ورود انرژی (مثلاً از طریق جفت شدن با یک واکنش با ΔG منفی) دارد.</p> <p>آنزیم‌ها حالت گذار (transition state) را تثبیت می‌کنند که باعث تسریع واکنش می‌شود.</p>												
۶	مهار برگشت‌ناپذیر (Irreversible Inhibition)	<p>ترکیبات ارگانوفسفات به صورت مهار برگشت‌ناپذیر آنزیم استیل کولین استراز را غیرفعال می‌کنند.</p> <p>آن‌ها با فسفریله کردن گروه -OH سرین در جایگاه فعال آنزیم، عملکرد آن را برای همیشه مختل می‌کنند.</p> <p>آسپرین هم مهار برگشت‌ناپذیر آنزیم سیکلواکسیژناز است که به صورت کووالانسی گروه استیل به سرین جایگاه فعال متصل می‌شود.</p>												
۷	مهار برگشت‌پذیر (Reversible Inhibition)	<div data-bbox="276 1365 1006 1848"> </div> <table border="1" data-bbox="81 1848 1266 1932"> <thead> <tr> <th>نوع مهار</th> <th>اتصال به</th> <th>تغییر Km</th> <th>تغییر Vmax</th> <th>تأثیر افزایش سوبسترا</th> <th>نمودار Lineweaver-Burk</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>مهار برگشت‌پذیر (Reversible Inhibition)</td> <td>جایگاه فعال</td> <td>تغییر نمی‌کند</td> <td>تغییر نمی‌کند</td> <td>تأثیر افزایش سوبسترا</td> <td>Lineweaver-Burk</td> </tr> </tbody> </table>	نوع مهار	اتصال به	تغییر Km	تغییر Vmax	تأثیر افزایش سوبسترا	نمودار Lineweaver-Burk	مهار برگشت‌پذیر (Reversible Inhibition)	جایگاه فعال	تغییر نمی‌کند	تغییر نمی‌کند	تأثیر افزایش سوبسترا	Lineweaver-Burk
نوع مهار	اتصال به	تغییر Km	تغییر Vmax	تأثیر افزایش سوبسترا	نمودار Lineweaver-Burk									
مهار برگشت‌پذیر (Reversible Inhibition)	جایگاه فعال	تغییر نمی‌کند	تغییر نمی‌کند	تأثیر افزایش سوبسترا	Lineweaver-Burk									

رقابتی (Competitive)	جایگاه فعال (رقابت با سوپسترا)	افزایش	ثابت	کاهش اثر مهارکننده	شیب \uparrow ، عرض از مبدأ ثابت
غیر رقابتی (Non-competitive)	جایگاه متفاوت از فعال	ثابت	کاهش	تأثیر نمی کند	شیب \uparrow ، عرض از مبدأ \uparrow
نارقیابتی (Uncompetitive)	فقط به کمپلکس آنزیم-سوپسترا	کاهش	کاهش	افزایش اثر مهارکننده	شیب ثابت، عرض از مبدأ \uparrow
مخلوط (Mixed)	جایگاه غیر فعال (آلوتروپیک)	کاهش یا افزایش	کاهش	متغیر	شیب \uparrow یا \downarrow ، عرض از مبدأ \uparrow

1/V

1/[S]

مهارکننده رقابتی

1/V

1/[S]

مهارکننده غیررقابتی

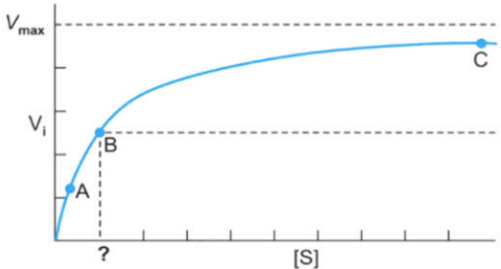
1/V

1/[S]

مهارکننده نارقیابتی

۸	مثال های مهار آنزیمی	<table border="1"> <tr> <th>ترکیب</th> <th>نوع مهار</th> <th>مکانیزم و تأثیر</th> </tr> <tr> <td>ارگانوفسفاتها</td> <td>مهار برگشت ناپذیر</td> <td>فسفریله کردن سرین جایگاه فعال</td> </tr> <tr> <td>سولفونامیدها</td> <td>مهار برگشت پذیر رقابتی</td> <td>رقابت با سوپسترا</td> </tr> <tr> <td>پنی سیلین ها</td> <td>مهار برگشت ناپذیر</td> <td>مهار آنزیم های باکتریایی (ترانس پپتیداز)</td> </tr> <tr> <td>EDTA</td> <td>مهار غیر رقابتی</td> <td>گرفتن فلزات ضروری برای آنزیم</td> </tr> <tr> <td>اگزوالوستات</td> <td>مهار برگشت پذیر رقابتی</td> <td>اشغال جایگاه سوپسترا در سوکسینات دهیدروژناز</td> </tr> </table>	ترکیب	نوع مهار	مکانیزم و تأثیر	ارگانوفسفاتها	مهار برگشت ناپذیر	فسفریله کردن سرین جایگاه فعال	سولفونامیدها	مهار برگشت پذیر رقابتی	رقابت با سوپسترا	پنی سیلین ها	مهار برگشت ناپذیر	مهار آنزیم های باکتریایی (ترانس پپتیداز)	EDTA	مهار غیر رقابتی	گرفتن فلزات ضروری برای آنزیم	اگزوالوستات	مهار برگشت پذیر رقابتی	اشغال جایگاه سوپسترا در سوکسینات دهیدروژناز
ترکیب	نوع مهار	مکانیزم و تأثیر																		
ارگانوفسفاتها	مهار برگشت ناپذیر	فسفریله کردن سرین جایگاه فعال																		
سولفونامیدها	مهار برگشت پذیر رقابتی	رقابت با سوپسترا																		
پنی سیلین ها	مهار برگشت ناپذیر	مهار آنزیم های باکتریایی (ترانس پپتیداز)																		
EDTA	مهار غیر رقابتی	گرفتن فلزات ضروری برای آنزیم																		
اگزوالوستات	مهار برگشت پذیر رقابتی	اشغال جایگاه سوپسترا در سوکسینات دهیدروژناز																		
۹	تنظیم متابولیسم آنزیمی	<p>تنظیم کوتاه مدت توسط تغییرات فعالیت آنزیمی (مثل تنظیم آلوستریک و فسفوریلاسیون).</p> <p>تنظیم درازمدت از طریق تغییر میزان بیان آنزیم (بیوسنتز یا تخریب آنزیم).</p> <p>هموژن ها (پروآنزیم ها): فرم غیر فعال آنزیم ها هستند که برای جلوگیری از فعالیت زود هنگام تولید می شوند و سپس فعال می گردند (مثلاً پپسینوژن به پپسین).</p>																		
۱۰	بیماری ها و اختلالات مرتبط	<table border="1"> <tr> <th>بیماری</th> <th>علت آنزیمی</th> </tr> <tr> <td>آلکاپتونوری</td> <td>کمبود آنزیم هموزنتیاز اکسیداز</td> </tr> <tr> <td>فنیل کتونوری (PKU)</td> <td>کمبود آنزیم فنیل آلانین هیدروکسیلاز یا کوفاکتور آن (دی هیدرو بیوپترین ردوکتاز)</td> </tr> </table>	بیماری	علت آنزیمی	آلکاپتونوری	کمبود آنزیم هموزنتیاز اکسیداز	فنیل کتونوری (PKU)	کمبود آنزیم فنیل آلانین هیدروکسیلاز یا کوفاکتور آن (دی هیدرو بیوپترین ردوکتاز)												
بیماری	علت آنزیمی																			
آلکاپتونوری	کمبود آنزیم هموزنتیاز اکسیداز																			
فنیل کتونوری (PKU)	کمبود آنزیم فنیل آلانین هیدروکسیلاز یا کوفاکتور آن (دی هیدرو بیوپترین ردوکتاز)																			
۱۱	نکات کلیدی دیگر	<p>گلوکوگیناز: Km بالا (کم تمایل) برای گلوکز دارد و توسط فروکتوز-۶-فسفات مهار می شود.</p> <p>هگگزوگیناز: Km پایین دارد و توسط گلوکز-۶-فسفات مهار می شود.</p> <p>بهترین آنزیم ها حالت گذار واکنش (transition state) را تثبیت می کنند و به این طریق واکنش را سرعت می بخشند.</p>																		

۱) نمودار زیر اثر غلظت سوپسترا بر سرعت اولیه یک واکنش کاتالیز شده توسط آنزیم را نشان می دهد. کدام یک از عبارت زیر در مورد این نمودار صحیح



نمی باشد؟ علوم پایه پزشکی اسفند ۴۰۳

الف) شکل منحنی hyperbolic (هذلولی) می باشد.

ب) علامت سوال "؟" نشان دهنده Km آنزیم می باشد.

ج) در نقطه C، فقط مقدار کمی از آنزیم به صورت کمپلکس آنزیم-سوپسترا (ES) وجود دارد.

د) در نقطه A، سرعت ابتدایی (Vi) مستقل از [S] می باشد.

پاسخ صحیح: ج ردیف مرتبط از جدول در ستاره ۱: پاسخ تشریحی: در منحنی سینتیک میکائلیس-منتن، نقطه C نشان دهنده غلظت های بالای سوپسترا است که در آن تمام جایگاه های فعال آنزیم اشباع شده و حداکثر مقدار کمپلکس ES تشکیل می شود. بنابراین، گزینه ج که بیان می کند "فقط مقدار کمی از ES وجود دارد" نادرست است.

۲) در یک واکنش آنزیمی، در کدامیک از موارد زیر سرعتی معادل ۶۰ درصد سرعت ماکزیمم (Vmax) حاصل شده است؟ علوم پایه پزشکی شهریور ۴۰۲

(الف) $[S] = 2 \text{ Km}$ (ب) $[S] = 1.5 \text{ Km}$ (ج) $[S] = 0.2 \text{ Km}$ (د) $[S] = 0.6 \text{ Km}$

پاسخ صحیح: ب ردیف مرتبط از جدول در ستاره ۲

پاسخ تشریحی:

با جایگزینی رابطه سینتیک میکانلیس-منتن: $V = \frac{V_{max} \times [S]}{K_m + [S]}$ و قرار دادن $V = 0.6 V_{max}$

$$V = \frac{V_{max} \times [S]}{K_m + [S]} \rightarrow 0.6 V_{max} = \frac{V_{max} \times [S]}{K_m + [S]} \rightarrow 0.6 = \frac{[S]}{K_m + [S]} \rightarrow 0.6 K_m + 0.6 [S] = [S] \rightarrow 0.6 K_m = 0.4 [S] \rightarrow [S] = 1.5 K_m$$

۳) اگر میزان ΔG یک واکنش مثبت باشد: علوم پایه دندانپزشکی اسفند ۴۰۳

(الف) واکنش Endergonic (گرماگیر) است. (ب) واکنش در جهت رفت خودبخودی انجام می‌شود.

(ج) واکنش در حالت تعادل است. (د) واکنش گرمازا است.

پاسخ صحیح: الف ردیف مرتبط از جدول در ستاره ۵

پاسخ تشریحی: انرژی آزاد گیبس (ΔG) معیار خودبه‌خودی بودن واکنش است. مقدار مثبت ΔG نشان‌دهنده یک واکنش اندرگونیک (گرماگیر) است، به این معنی که واکنش در جهت رفت غیر خودبه‌خودی است و برای پیشرفت نیاز به ورود انرژی (مثلاً از طریق جفت شدن با یک واکنش با ΔG منفی) دارد.

۴) آسپرین به عنوان یک داروی ضد التهابی غیر استروئیدی مهار کننده فعالیت کدام آنزیم است؟ علوم پایه پزشکی اسفند ۴۰۲

(الف) آمیلاز (ب) لیپاز (ج) کیناز (د) سیکلواکسیژناز

پاسخ صحیح: د ردیف مرتبط از جدول در ستاره ۶

پاسخ تشریحی: آسپرین با مهار غیرقابل بازگشت آنزیم سیکلواکسیژناز (COX)، سنتز پروستاگلاندین‌ها از اسید آراشیدونیک را مهار می‌کند. پروستاگلاندین‌ها در فرآیند التهاب، درد و تب نقش دارند.

۵) آسپرین سنتز کدام یک از ترکیبات زیر را مهار می‌کند؟ علوم پایه دندانپزشکی شهریور ۴۰۳

(الف) سفالین (ب) کلسترول (ج) پروستاگلاندین b (د) اسید چرب

پاسخ صحیح: ج ردیف مرتبط از جدول در ستاره ۶

پاسخ تشریحی: آسپرین با مهار آنزیم سیکلواکسیژناز (COX)، از تبدیل اسید آراشیدونیک به پروستاگلاندین‌ها (از جمله PGb) جلوگیری می‌کند.

۶) کدام یک از مهارکننده‌های زیر بر شاخص Km آنزیم بی‌تاثیر است؟ علوم پایه پزشکی شهریور ۴۰۳

(الف) رقابتی (ب) غیر رقابتی (ج) نارقابتی (د) مخلوط

پاسخ صحیح: ب ردیف مرتبط از جدول در ستاره ۷

پاسخ تشریحی: در مهار غیررقابتی، مهارکننده به جایگاهی غیر از جایگاه فعال آنزیم (جایگاه آلوستریک) متصل می‌شود. این اتصال باعث تغییر شکل آنزیم و کاهش فعالیت کاتالیتیک آن می‌شود، اما بر میل آنزیم برای اتصال به سوبسترا (که با Km اندازه‌گیری می‌شود) تأثیری ندارد. بنابراین Km بدون تغییر باقی می‌ماند، در حالی که Vmax کاهش می‌یابد.

۷) در کدامیک از انواع مهارکنندگی ساختمان مهارکننده با سوبسترا شباهت دارد؟ علوم پایه پزشکی اسفند ۴۰۲

(الف) رقابتی (ب) غیر رقابتی (ج) نارقابتی (د) برگشت ناپذیر

پاسخ صحیح: الف ردیف مرتبط از جدول در ستاره ۷

پاسخ تشریحی: مهارکننده‌های رقابتی معمولاً از نظر ساختاری شبیه به سوبسترای طبیعی آنزیم هستند. این شباهت به آن‌ها اجازه می‌دهد تا به جایگاه فعال آنزیم متصل شده و با سوبسترا برای اشغال آن جایگاه رقابت کنند، در حالی که خود فاقد فعالیت کاتالیتیک هستند.

۸) کدام مهار کننده به جایگاه فعال آنزیم متصل می‌شود؟ علوم پایه دندانپزشکی اسفند ۴۰۳

(الف) رقابتی (ب) پس‌نورد (ج) آلوستریک (د) غیر رقابتی

پاسخ صحیح: الف ردیف مرتبط از جدول در ستاره ۷

پاسخ تشریحی: مهارکننده‌های رقابتی مستقیماً به جایگاه فعال آنزیم متصل می‌شوند و از اتصال سوبسترای طبیعی جلوگیری می‌کنند. این اتصال معمولاً برگشت‌پذیر است و با افزایش غلظت سوبسترا می‌توان بر آن غلبه کرد.

۹) بیماری آلکاپتونوریا با کدام نقص آنزیمی در ارتباط است؟ علوم پایه دندانپزشکی شهریور ۴۰۳

(الف) فوماریل استوآستاز (ب) تیروزین آمینوترانسفراز (ج) فنیل آلانین هیدروکسیلاز (د) هموجنتیسات دی اکسیژناز

پاسخ صحیح: د ردیف مرتبط از جدول در ستاره ۱۰

پاسخ تشریحی: آلکاپتونوریا یک اختلال متابولیک ارثی نادر است که به دلیل کمبود آنزیم هموجنتیسیک اسید دی‌اکسیژناز (HGD) ایجاد می‌شود. این نقص منجر به تجمع اسید هموجنتیسیک در بدن شده و باعث تیره شدن ادرار و در درازمدت مشکلات مفصلی و قلبی می‌گردد.

آنزیم شناسی بالینی

Bottom of Form

ردیف	عنوان	توضیحات												
۱	مقدمه	آنزیم ها نقش کلیدی در فرآیندهای بیوشیمیایی بدن دارند و تغییر سطح آن ها در خون یا بافت ها می تواند نشانه ای از بیماری های مختلف باشد. در این درسنامه به بررسی مهم ترین آنزیم ها و ایزوآنزیم های کاربردی در تشخیص و درمان بیماری های قلبی، کبدی، پانکراسی، استخوانی و دیگر بیماری ها می پردازیم.												
۲	کراتین کیناز (CK) و ایزوآنزیم های آن	<table border="1"> <tr> <td>ایزوآنزیم</td> <td>بافت اصلی</td> <td>کاربرد کلینیکی</td> </tr> <tr> <td>CK-BB</td> <td>مغز و بافت عصبی</td> <td>افزایش در آسیب مغزی و سرطان مغز</td> </tr> <tr> <td>CK-MB</td> <td>عضله قلب</td> <td>شاخص اصلی سکته قلبی، افزایش سریع و اختصاصی</td> </tr> <tr> <td>CK-MM</td> <td>عضلات اسکلتی</td> <td>افزایش در بیماری های عضلانی</td> </tr> </table> <p>سرطان مغز: افزایش CK-BB نشان دهنده آسیب یا بیماری در بافت مغزی است.</p> <p>سکته قلبی (انفارکتوس میوکارد): CK-MB سریع ترین و اختصاصی ترین مارکر افزایش یافته در خون است.</p> <p>تشخیص سکته قلبی: تست CK و به ویژه CK-MB اولین و مناسب ترین تست هستند.</p> <p>بیماری های عضلانی: افزایش CK-MM یا LDH5 دیده می شود.</p>	ایزوآنزیم	بافت اصلی	کاربرد کلینیکی	CK-BB	مغز و بافت عصبی	افزایش در آسیب مغزی و سرطان مغز	CK-MB	عضله قلب	شاخص اصلی سکته قلبی، افزایش سریع و اختصاصی	CK-MM	عضلات اسکلتی	افزایش در بیماری های عضلانی
ایزوآنزیم	بافت اصلی	کاربرد کلینیکی												
CK-BB	مغز و بافت عصبی	افزایش در آسیب مغزی و سرطان مغز												
CK-MB	عضله قلب	شاخص اصلی سکته قلبی، افزایش سریع و اختصاصی												
CK-MM	عضلات اسکلتی	افزایش در بیماری های عضلانی												
۳	لاکتات دهیدروژناز (LDH)	<table border="1"> <tr> <td>ایزوآنزیم</td> <td>بافت اصلی</td> <td>کاربرد کلینیکی</td> </tr> <tr> <td>LDH1</td> <td>قلب</td> <td>افزایش پس از سکته قلبی</td> </tr> <tr> <td>LDH4</td> <td>عضله و قلب</td> <td>مهار توسط آنتی بادی ضد زیرواحد M</td> </tr> <tr> <td>LDH5</td> <td>عضلات اسکلتی و کبد</td> <td>افزایش در بیماری های عضلانی و آسیب کبدی</td> </tr> </table> <p>سکته قلبی: افزایش CK و LDH1 و LDH5 مشاهده می شود.</p> <p>تشخیص دیررس سکته قلبی: ۵ روز پس از سکته، LDH بهتر از CK است چون دیرتر افزایش می یابد و بیشتر باقی می ماند.</p> <p>آسیب کبدی: افزایش LDH5 نشان دهنده آسیب سلول های کبدی است.</p> <p>آزمی همولیتیک: افزایش LDH به دلیل تخریب گلبول های قرمز.</p>	ایزوآنزیم	بافت اصلی	کاربرد کلینیکی	LDH1	قلب	افزایش پس از سکته قلبی	LDH4	عضله و قلب	مهار توسط آنتی بادی ضد زیرواحد M	LDH5	عضلات اسکلتی و کبد	افزایش در بیماری های عضلانی و آسیب کبدی
ایزوآنزیم	بافت اصلی	کاربرد کلینیکی												
LDH1	قلب	افزایش پس از سکته قلبی												
LDH4	عضله و قلب	مهار توسط آنتی بادی ضد زیرواحد M												
LDH5	عضلات اسکلتی و کبد	افزایش در بیماری های عضلانی و آسیب کبدی												
۴	آنزیم های کبدی ALT، AST و ALP	<table border="1"> <tr> <td>آنزیم</td> <td>نقش</td> <td>افزایش در چه شرایطی</td> </tr> <tr> <td>ALT (آلانین آمینوترانسفراز)</td> <td>شاخص آسیب سلول های کبدی</td> <td>هپاتیت، سموم کبدی</td> </tr> <tr> <td>AST (آسپارات آمینوترانسفراز)</td> <td>مشابه ALT اما کمتر اختصاصی</td> <td>هپاتیت، آسیب کبدی</td> </tr> <tr> <td>ALP (آلکالین فسفاتاز)</td> <td>شاخص انسداد مجاری صفراوی و بیماری های استخوانی</td> <td>انسداد مجاری صفراوی، بیماری های استخوانی مثل پازه</td> </tr> </table> <p>هپاتیت هاد: افزایش ALT و AST و گاهی ALP.</p> <p>انسداد مجاری صفراوی: افزایش واضح ALP به همراه یرقان.</p> <p>بیماری های استخوانی: افزایش ALP به دلیل نقش آن در استخوان سازی.</p> <p>تشخیص بیماری های پروستات: افزایش اسید فسفاتاز (ACP) شاخص سرطان پروستات است.</p>	آنزیم	نقش	افزایش در چه شرایطی	ALT (آلانین آمینوترانسفراز)	شاخص آسیب سلول های کبدی	هپاتیت، سموم کبدی	AST (آسپارات آمینوترانسفراز)	مشابه ALT اما کمتر اختصاصی	هپاتیت، آسیب کبدی	ALP (آلکالین فسفاتاز)	شاخص انسداد مجاری صفراوی و بیماری های استخوانی	انسداد مجاری صفراوی، بیماری های استخوانی مثل پازه
آنزیم	نقش	افزایش در چه شرایطی												
ALT (آلانین آمینوترانسفراز)	شاخص آسیب سلول های کبدی	هپاتیت، سموم کبدی												
AST (آسپارات آمینوترانسفراز)	مشابه ALT اما کمتر اختصاصی	هپاتیت، آسیب کبدی												
ALP (آلکالین فسفاتاز)	شاخص انسداد مجاری صفراوی و بیماری های استخوانی	انسداد مجاری صفراوی، بیماری های استخوانی مثل پازه												
۵	آنزیم های پانکراس: آمیلاز و لیپاز	<p>پانکراتیت هاد: افزایش آمیلاز و لیپاز سرمی مهم ترین شاخص ها هستند.</p> <p>آمیلاز: شاخص اصلی تشخیص پانکراتیت است و افزایش آن ناشی از آسیب پانکراس می باشد.</p>												
۶	آنزیم های درمانی و سایر آنزیم ها	<p>استرپتوکیناز: آنزیمی برای ترومبولیز و درمان انفارکتوس قلبی (حل کردن لخته).</p> <p>آسپاراژیناز: در شیمی درمانی ALL (لوسمی لنفاوی حاد) برای کاهش آسپاراژین کاربرد دارد.</p> <p>نقص هموزانتیژات آکسیداز: باعث بیماری آلکاپتونوری (اختلال متابولیکی تجمع رنگدانه ها).</p>												

بیماری/شرایط	آنزیم/ایزوآنزیم افزایش یافته	کاربرد تشخیصی
سرطان مغز	CK-BB	نشان دهنده آسیب مغزی
سکته قلبی	CK-MB, LDH ₁	تشخیص سریع و دیررس سکته قلبی
پانکراتیت حاد	آمیلاز, لیپاز	شاخص های مهم التهاب پانکراس
هیپاتیت	ALT, AST, LDH ₅	آسیب سلول های کبدی
انسداد صفراوی	ALP	تشخیص انسداد و یرقان
بیماری استخوانی (پاژه)	ALP	نقش در استخوان سازی
سرطان پروستات	ACP	شاخص تشخیص و پیش آگهی
آنمی همولیتیک	LDH	تخریب گلبول های قرمز
بیماری عضلانی	LDH ₅ , CK-MM	افزایش در آسیب عضلانی

جدول مقایسه آنزیم ها در بیماری ها	۷
نکات کلیدی و مهم رو مرور کن <td>۸</td>	۸

CK-MB بهترین مارکر تشخیص انفارکتوس میوکارد است.
 در سکته قلبی **LDH** دیرتر افزایش می یابد ولی مدت بیشتری باقی می ماند.
ALT و **AST** شاخص های اصلی آسیب کبدی هستند.
ALP در انسداد مجاری صفراوی و بیماری های استخوانی افزایش می یابد.
 آمیلاز و لیپاز شاخص های مهم پانکراتیت حاد هستند.
 استرپتوکیناز برای حل لخته های خون و درمان سکته قلبی کاربرد دارد.

۱) همه آنزیم های زیر در تشخیص بیماری های کبدی ارزش تشخیصی دارند به جز: علوم پایه پزشکی و دندان پزشکی شهریور ۴۰۴
 الف) اسپارات ترانس آمیناز (ب) کراتین کیناز (ج) گاما گلو تامیل ترانسفراز (د) الکالین فسفاتاز

پاسخ صحیح: ب رریف مرتبط از جدول در ستاره: ۲ و ۴ پاسخ تشریحی: کراتین کیناز (CK) عمدتاً در بافت عضله اسکلتی، قلب و مغز یافت می شود و افزایش آن نشان دهنده آسیب عضلانی (مانند میوکاردیت، انفارکتوس قلبی، میوپاتی ها) است. در مقابل، آنزیم های **ALT**، **AST**، **ALP** و **GGT** به عنوان شاخص های آسیب کبدی یا بیماری های صفراوی در تشخیص بیماری های کبدی ارزش دارند.

۲) شخصی که در معرض سموم مختلف بوده و دچار اختلالات انعقادی شده است. فعالیت کدام آنزیم در سرم افزایش می یابد؟ پزشکی شهریور ۹۷ قطب شهید بهشتی

الف) **ALT** (ب) **AST** (ج) **ALP** (د) **CPK**

پاسخ صحیح: الف رریف مرتبط از جدول در ستاره: ۴ پاسخ تشریحی: تماس با سموم ← آسیب کبدی و اختلال سنتز فاکتورهای انعقادی ← افزایش آنزیم های کبدی **ALT**.

۳) در بیماری هیپاتیت کدامیک از ایزوآنزیم های **LDH** افزایش بیشتری در سرم پیدا می کند؟ دندان پزشکی شهریور ۹۷ قطب اهواز
 الف) **LDH₁** (ب) **LDH₅** (ج) **LDH₃** (د) **LDH₂**

پاسخ صحیح: ب رریف مرتبط از جدول در ستاره: ۳ و ۷ پاسخ تشریحی: در هیپاتیت، سلول های کبدی لوب های اطراف ورید مرکزی بیشتر درگیر می شوند که عمدتاً حاوی **LDH₅** هستند. بنابراین در هیپاتیت، افزایش غالب **LDH** مربوط به ایزوآنزیم **LDH₅** است.

۴) در کدام بیماری فعالیت آنزیم های لیپاز و آمیلاز در سرم افزایش می یابد؟ دندان پزشکی شهریور ۹۷ قطب زنجان
 الف) پانکراتیت (ب) سکته ی قلبی (ج) هیپاتیت (د) دیستروفی اضلانی

پاسخ صحیح: الف رریف مرتبط از جدول در ستاره: ۵ پاسخ تشریحی: لیپاز و آمیلاز هر دو آنزیم های اصلی پانکراس هستند و در التهاب حاد پانکراس (پانکراتیت) وارد خون می شوند. در سکته قلبی، هیپاتیت و دیستروفی عضلانی بیشتر آنزیم های قلبی، کبدی یا عضلانی بالا می روند نه لیپاز و آمیلاز.

۵) کدام آنزیم در شیمی درمانی سرطان کاربرد دارد؟ پزشکی و دندان پزشکی اسفند ۹۷ قطب آزاد
 الف) گلو تامیناز (ب) آسپاراژیناز (ج) گلو تامین سنتاز (د) آسپاراژین سنتاز

پاسخ صحیح: ب رریف مرتبط از جدول در ستاره: ۶ پاسخ تشریحی: آسپاراژیناز یک آنزیم است که در شیمی درمانی بعضی سرطان ها مانند لوسمی لنفوبلاستیک حاد به کار می رود. این آنزیم اسید آمینه آسپاراژین را تجزیه می کند و مانع رشد سلول های سرطانی می شود.

۶) سنجش میزان کدام آنزیم سرمی در تشخیص پانکراتیت حاد مفید است؟ پزشکی اسفند ۹۷ قطب زنجان

(الف) لاکتات دهیدروژناز (ب) آمیلاز (ج) آلکالن فسفاتاز (د) اسید فسفاتاز

پاسخ صحیح: ب رریف مرتبط از جدول در ستاره ۵ : پاسخ تشریحی : آمیلاز یک آنزیم گوارشی است که بیشتر توسط لوزالمعده ترشح می شود. افزایش غیرعادی سطح آمیلاز خون نشانه ای از پانکراتیت حاد یا التهاب لوزالمعده است و در تشخیص آن کمک می کند.

۷) در بررسی پانکراتیت حاد اندازه گیری کدام آنزیم سرمی ارزش تشخیصی بیشتری دارد؟ پزشکی و دندانپزشکی اسفند ۹۷ قطب تبریز

(الف) لاکتات دهیدروژناز (ب) آمیلاز (ج) اسید فسفاتاز (د) آلکالن فسفاتاز

پاسخ صحیح: ب رریف مرتبط از جدول در ستاره ۵ : پاسخ تشریحی : آمیلاز آنزیم اصلی تجزیه نشاسته که عمدتاً در پانکراس و بزاق تولید می شود؛ افزایش آن بیشتر نشانه التهاب یا آسیب پانکراس، مانند پانکراتیت حاد است.

۸) افزایش کدامیک از آنزیم های زیر در خون نشانه آسیب کبدی است؟ پزشکی شهریور ۹۹ کشوری

(الف) اسید فسفاتاز (ب) آلانین ترانس آمیناز (ج) کراتین کیناز (د) آمیلاز

پاسخ صحیح: ب رریف مرتبط از جدول در ستاره ۴ : پاسخ تشریحی : آلانین ترانس آمیناز (ALT) آنزیم اختصاصی کبد که در اثر التهاب یا آسیب سلول های کبدی مانند هیپاتیت یا سمیت دارویی مقدارش در خون زیاد می شود.

۹) بیماری ۷۲ ساعت پس از انفارکتوس میوکارد (سکته قلبی) به بیمارستان مراجعه می کند. در این شرایط سنجش کدام آنزیم به تشخیص کمک می کند؟ علوم پایه پزشکی خرداد ۱۴۰۰ میان دوره کشوری

(الف) GGT (ب) ALP (ج) CK (د) LDH

پاسخ صحیح: د رریف مرتبط از جدول در ستاره ۳ و ۷ : پاسخ تشریحی : لاکتات دهیدروژناز (LDH) آنزیم موجود در بسیاری از بافت ها که پس از تخریب سلول ها (مثلاً سکته قلبی)، سطحش در خون افزایش یافته و در کنار سایر مارکرها به تشخیص کمک می کند.

۱۰) کدام آنزیم در تجزیه لخته خون مفید است و در هنگام سکته قلبی تجویز می شود؟ علوم پایه دندانپزشکی خرداد ۱۴۰۰ میان دوره کشوری

(الف) آلدئید دهیدروژناز (ب) کراتین فسفوکیناز (ج) فسفولیپاز ۲A (د) استرپتوکیناز

پاسخ صحیح: د رریف مرتبط از جدول در ستاره ۸ : پاسخ تشریحی : استرپتوکیناز: داروی حل کننده لخته خون (ترومبولیتیک) که در ساعات اولیه سکته قلبی یا آمبولی ریه تزریق می شود تا عوارض ناشی از انسداد را کاهش دهد.

فصل ۱: لیپرها - سافتار و متابولیسم

اسیدهای چرب

ردیف	عنوان	توضیحات
۱	تعریف و دسته بندی اسیدهای چرب	<p>اسیدهای چرب مولکول های لیپیدی بلند زنجیره ای هستند که بر اساس نوع پیوندهای دوگانه به سه دسته تقسیم می شوند:</p> <ul style="list-style-type: none"> اشباع (Saturated): فاقد پیوند دوگانه. تک غیر اشباع (Monounsaturated): دارای یک پیوند دوگانه. چند غیر اشباع (Polyunsaturated): دارای بیش از یک پیوند دوگانه.
۲	سیستم نامگذاری و موقعیت پیوندهای دوگانه	<p>در نامگذاری ω یا امگا، موقعیت اولین پیوند دوگانه از انتهای متیل (ω) شمرده می شود.</p> <p>مثال ها:</p> <ul style="list-style-type: none"> α-لینولنیک اسید (α-linolenic acid): فرمول ۱۵, ۱۲, ۹, ۳: ۱۸: ۳ C است و یک اسید چرب ω-3 است (پیوند دوگانه اول در کربن سوم از انتهای ω). لینولئیک اسید (Linoleic acid): ۱۲, ۹, ۳: ۱۸: ۲ C، اسید چرب ω-6 است. <p>تو مثال زیر هر عدد مشخصه ی چی هست؟</p> <p>رنگ قرمز = تعداد کربن رنگ آبی = تعداد کربن های اسید چرب</p> <p>رنگ سبز = نشون دهنده ی این هست که پیوندهای دوگانه روی کربن چند هست</p> <p>چطور بفهمیم که امگا چند هست؟ کربن دارای پیوند دوگانه با عدد بزرگتر - تعداد کربن = شماره ω</p> <p>لینولئیک: ۹, ۱۲, ۲, ۱۸ Δ</p>