

گنجینہ جامع سوالات خون

شناسے و بانک خون

با پاسخ تشریحے

تالیف: مائدہ کمالی زاد
جواد احمدی

زیر نظر دکترا امیر سید علی مہمد

استاد دانشگاہ علوم پزشکی ارتش



علوم پزشکی سنا

مرجع تخصصی علوم پزشکی

سرشناسه	: کمالی‌زاد، مائده، ۱۳۶۸ -
عنوان و نام پدیدآور	: گنجینه جامع سوالات خون‌شناسی و بانک خون با پاسخ تشریحی / مائده کمالی‌زاده، جواد احمدی.
مشخصات نشر	: تهران: انتشارات علمی سنا
مشخصات ظاهری	: ۵۷۱ص.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۹۴۷۸۴-۵-۳
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
عنوان دیگر	: گنجینه جامع سوالات هماتولوژی با پاسخ تشریحی.
موضوع	: دانشگاه‌ها و مدارس عالی -- ایران -- آزمون‌ها
موضوع	: خون‌شناسی -- راهنمای آموزشی (عالی) - خون‌شناسی -- پرسش‌ها و پاسخ‌ها (عالی) - آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی) - آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)
موضوع	: آزمون دوره‌های تحصیلات تکمیلی -- ایران
شناسه افزوده	: احمدی، جواد، ۱۳۶۷ -
رده بندی کنگره	: ۸۷۸۱۳۴ک/۲۳۵۳LB
رده بندی دیویی	: ۱۶۶۴/۳۷۸
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۶۷۹۰۷۷

انتشارات علمه سنا (مرجع تخصصی علوم پزشکی)

نام کتاب: گنجینه جامع سوالات خون‌شناسی و بانک خون با پاسخ تشریحی
نویسندگان: مائده کمالی‌زاده، جواد احمدی.

ناشر: علمی سنا

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۴۷۸۴-۵-۳

قیمت: ۴۲۰۰۰۰ ریال

مقدمه

به نام یزدان پاک

با سلام بر شما خوانندگان گرامی به استحضارتان می‌رسانم

کتابی که هم اکنون در دست گرفته و شروع به مطالعه آن فرموده اید حاصل تلاش حدود دو ساله همکاران عزیزم سرکار خانم مائده کمالی زاد و جناب آقای جواد احمدی می‌باشد که بنده نیز توفیق آن را یافته‌ام که در کنار آنان به تدوین آن بپردازم. این کتاب نه تنها در برگیرنده سوالات خون شناسی، ایمنوهماتولوژی و بانک خون آزمون‌های کارشناسی ارشد و دکتری خون شناسی چندین دوره سال‌های اخیر می‌باشد بلکه به علت دارا بودن پاسخ‌های تشریحی بدون شک می‌تواند به عنوان یک کتاب درسی نیز مطرح گردد. از جمله دلایل که مرا تشویق به همکاری با عزیزان فوق‌الذکر نمود زحمات بی‌وقفه‌ای بود که آنان در جمع‌آوری پاسخ‌های تشریحی سوالات نموده‌اند. کمتر کتابی را در بازار می‌توانید اکتیاب نمایید که به این دقت به ارزیابی سوالات پرداخته‌باشد. همان‌طور که مشاهده خواهید فرمود متأسفانه در طرح‌پاره‌ای از سوالات، دقت کافی مبذول نگشته و به همین علت نیز یا سوال فاقد پاسخ مناسب بوده و یا چندین پاسخ برای آن می‌توان تصور بود. در این کتاب نیز سعی‌ها بر آن بوده که به دلایل مستند و از روی منابع موجود به بحث پیرامون آن‌ها بپردازیم. لذا تصور می‌کنم مطالعه آن برای اساتید محترم این رشته نیز بدون بهره‌نبوده و آنان نیز می‌توانند در هنگام طرح سوالات امتحانی خود به نکات ریزی که در این کتاب به آنها پرداخته‌است توجه نمایند.

در خاتمه به عنوان جز، کوچکی از خانواده بزرگ مدرسین خون شناسی موفقیت تک‌تک عزیزان را از خداوند متعال مسئلت دارم.

دکتر امیر سید علی مهبد

فهرست مطالب

فصل اول: آزمایش‌های پایه‌ای خون و کنترل کیفی.....	۱
سؤالات کارشناسی ارشد.....	۱
سؤالات دکتری.....	۷
پاسخ نامه کارشناسی ارشد:.....	۱۱
پاسخنامه دکتری:.....	۲۲
فصل دوم: خون‌سازی و پیوند سلول‌های بنیادی.....	۱
سؤالات کارشناسی ارشد.....	۳۱
سؤالات دکتری.....	۳۷
پاسخنامه کارشناسی ارشد:.....	۴۲
پاسخ نامه دکتری:.....	۵۲
فصل سوم : اختلالات گلبول قرمز.....	۱
سؤالات کارشناسی ارشد.....	۶۰
سؤالات دکتری.....	۸۲
پاسخنامه کارشناسی ارشد:.....	۱۰۱
پاسخنامه دکتری:.....	۱۴۶
فصل چهارم: اختلالات WBC.....	۱
سؤالات کارشناسی ارشد.....	۱۷۹
سؤالات دکتری.....	۱۹۸
پاسخنامه کارشناسی ارشد:.....	۲۱۶
پاسخنامه دکتری:.....	۲۵۷
فصل پنجم: اختلالات پلاکتی و انعقادی.....	۱
سؤالات کارشناسی ارشد.....	۲۹۰
سؤالات دکتری.....	۳۰۲
پاسخنامه کارشناسی ارشد:.....	۳۱۳
پاسخنامه دکتری:.....	۳۴۲
فصل ششم : ایمنوهماتولوژی.....	۱
سؤالات کارشناسی ارشد.....	۳۶۴
سؤالات دکتری.....	۳۸۳
پاسخنامه کارشناسی ارشد:.....	۴۰۹

۴۳۵	پاسخنامه دکتری:.....
۱	فصل هفتم : طب انتقال خون.....
۴۶۶	سؤالات کارشناسی ارشد.....
۴۸۴	سؤالات دکتری.....
۵۰۶	پاسخنامه کارشناسی ارشد:.....
۵۲۴	پاسخنامه دکتری:.....
۵۵۱	سوالات هماتولوژی (خون شناسی) و ایمونوهیاتولوژی و بانک خون(دکتری ۹۲).....
۵۶۸	پاسخ سوالات هماتولوژی (خون شناسی) و ایمونوهیاتولوژی و بانک خون(دکتری ۹۲).....
۵۷۲	منابع:.....

مقدمه ناشر

در بین کتاب های پر شمار خون شناسی و بانک خون، هنوز کتاب تست چهار گزینه ای طبقه بندی شده با پاسخ های کاملاً تشریحی موجود نیست؛ خرسندیم مجموعه ای فراهم شده است که می تواند جوابگوی نیاز داوطلبان شرکت کننده در آزمون های ارشد و دکتری باشد.

گردآورنده گان این کتاب از رتبه های برتر وزارت بهداشت در آزمون کارشناسی ارشد و دکتری بوده که به منظور به حداقل رساندن اشتباهات علمی و املائی تلاش بسیار زیادی نمودند تا خوانندگان این کتاب بیشترین بهره را ببرند. در پاسخهای تشریحی این کتاب، سطح دشواری هر سوال از نظر نویسندگان مشخص شده که این موضوع، به هنگام تست زنی می تواند کمک زیادی به خوانندگان نماید.

انتشارات علمی سنا سعی نموده است با چاپ مطلوب کتاب **گنجینه جامع سوالات خون شناسی و بانک خون** همانند نویسندگان، دین خود را به خوانندگانی که آن را تهیه نموده اند، ادا کند. علاوه بر این کتاب، سری کتاب های گنجینه جامع سوالات رشته های مختلف بصورت طبقه بندی شده و با پاسخهای تشریحی توسط این انتشارات ارائه شده است که خوشبختانه مورد استقبال داوطلبان کنکور رشته های مختلف قرار گرفته است. امیدواریم این کتاب نیز مانند سایر کتابهای این مجموعه، مورد توجه شما خوانندگان گرامی قرار گیرد. در پایان از کلیه اساتید، دانشجویان و سایر خوانندگان محترم خواهشمندیم هر گونه اشکال علمی و املائی این کتاب را از طریق پست الکترونیک elmisana@gmail.com اطلاع رسانی نمایید تا در ویرایش های بعدی این اشکالات برطرف گردد.

مدیر مسئول انتشارات علمی سنا

دکتر منیره ملکی

فصل اول: آزمایش‌های پایه‌ای خون و کنترل کیفی

سوالات کارشناسی ارشد

۱- در مطالعه لام خونی بیماری با میکروسیتوز شدید به طور متوسط در هر زمینه میکروسکوپی با عدسی روغنی حدود ۱۵ پلاکت مشاهده می‌شود برای تصحیح تعداد پلاکت‌های شمارش شده توسط سل کانتر (Cell Counter) کدام یک از موارد زیر را تخمین می‌زنید؟ (ارشد ۸۲)

- الف) $30000/cumm$ (الف) $30000/cumm$ (ب)
ج) $10000/cumm$ (ج) $60000/cumm$ (د)

۲- افزایش کاذب گلبول‌های سفید در دستگاه شمارنده خودکار ناشی از... است. (ارشد ۸۳)

الف) وجود NRBC (الف) پلاکت‌های درشت
ج) ذرات ریز لخته (ج) رتیکولوسیتوز

۳- دانسیته متوسط هموگلوبین در لیتر (MDHL) حاصل چیست؟ (ارشد ۸۳)

الف) $\frac{MCH}{MCV} \times RBC$ (الف) $\frac{MCV}{RBC}$ (ب)
ج) $\frac{MCH}{RBC}$ (ج) $\frac{MCV^2 \times RDW}{Hb \times 100}$ (د)

۴- ضد انعقاد توصیه شده توسط NCCLS و ICSH برای آزمایش CBC چیست؟ (ارشد ۸۳)

الف) Na₂-EDTA (الف) K₂-EDTA (ب)
ج) K₃-EDTA (ج) Li₂-EDTA (د)

۵- در کنترل کیفی داخلی هماتولوژی هرگاه دو نمونه مختلف از یک فرد در فواصل زمانی مورد ارزیابی قرار گیرد کدام کنترل ذیل انجام می‌شود؟ (ارشد ۸۳)

الف) Delta Test (الف) Duplicate Test (ب) Check Test (ج) Correlation Test (د)

۶- کدام یک از روش‌های کنترل کیفی در خون‌شناسی احتیاج به خون کنترل فیکس شده دارد؟ (ارشد ۸۴)

الف) چارت کنترلی دوبل (الف) میانگین متحرک بول
ج) چارت t (ج) چارت کیوسام (د)

۷- با کدام یک از پارامترهای زیر می‌توان به نمونه خون همولیز شده یا هیپرلیپیدی در آزمون CBC پی برد؟ (ارشد ۸۴)

الف) MCV (الف) RDW (ب) MCHC (ج) HDW (د)

۸- پارامتر LUC که توسط دستگاهی مانند H_1 روی ورقه جواب فرمول شمارش چاپ می شود نشانه چیست؟ (ارشد ۸۴)

- الف) گلبول سفید بزرگ رنگ ناپذیر
 ب) گلبول قرمز هسته دار
 ج) نوتروفیل با هسته هیپرسگمانته
 د) نشانه خطای دستگاه و بازدید دستگاه ضروری است.

۹- کدام یک از موارد زیر در (Cell Counter) باعث افزایش کاذب MCV نمی شود؟ (ارشد ۸۴)

- الف) Cold Agglutinine disease
 ب) Severe Hyperglycemia
 ج) لکوسیتوز شدید
 د) کاهش لیپید غشاء RBC

۱۰- همه هموگلوبین های زیر در روش همی گلوبین سیانید اندازه گیری می شود، به جز: (ارشد ۸۴)

- الف) اکسی هموگلوبین
 ب) کربوکسی هموگلوبین
 ج) سولف هموگلوبین
 د) کربامینو هموگلوبین

۱۱- بهترین نمونه برای اندازه گیری MPV (حجم متوسط پلاکت) کدام است؟ (ارشد ۸۴)

- الف) خون EDTA بلافاصله پس از نمونه گیری
 ب) خون EDTA، ۱ تا ۳ ساعت پس از نمونه گیری
 ج) خون سیتراته، ۳۰ دقیقه پس از نمونه گیری
 د) خون سیتراته، بلافاصله پس از نمونه گیری

۱۲- در مورد میزان استفاده از پودر K2-EDTA برای آزمایش CBC کدام مورد صحیح است؟ (ارشد ۸۴)

- الف) 1.25 - 1.75 mg/ml blood
 ب) 0.5 - 1 mg/ml blood
 ج) 2 - 3.5 mg/ml blood
 د) 5 - 10 mg/ml blood

۱۳- وسعت کل منطقه یا مناطق خط کشی شده در لام شمارش سلولی نئوبار چقدر است؟ (ارشد ۸۴)

- الف) ۱ میلی متر مربع
 ب) ۳ میلی متر مربع
 ج) ۶ میلی متر مربع
 د) ۹ میلی متر مربع

۱۴- مهم ترین منبع خطا در افزایش شمارش کاذب پلاکت ها در سیستم های شمارشگر کدام است؟ (ارشد ۸۴)

- الف) گلبول های قرمز شکسته
 ب) حضور ذرات ریز لخته
 ج) پدیده اقماری پلاکت
 د) گلبول های قرمز هسته دار

۱۵- جهت شمارش پلاکت ها به روش دستی، کدام یک از محلول های رقیق کننده زیر دقیق تر است؟ (ارشد ۸۵)

- الف) اگزالات آمونیوم
 ب) اگزالات پتاسیم
 ج) سیترات پتاسیم
 د) فرمل سیترات



پاسخ نامه کارشناسی ارشد:

۱- گزینه (ب) صحیح است. سطح سؤال: سخت

برای بررسی تعداد پلاکت‌ها از روی لام خون محیطی، تعداد پلاکت‌ها را در میدان‌های مختلف شمارش کرده و میانگین آن‌ها را محاسبه می‌کنیم. سپس بسته به اینکه از خون وریدی ضد انعقاد دار و یا خون نوک انگشت استفاده شده باشد به ترتیب در ضریب ۱۵۰۰۰ و یا ۲۰۰۰۰ ضرب می‌کنیم. با توجه به اینکه در سؤال فوق در هر زمینه میکروسکوپ ۱۵ پلاکت مشاهده شده، تعداد نهایی پلاکت‌ها ۲۲۵۰۰۰-۳۰۰۰۰ است. از آن جایی در میکروسیتوز شدید هنگام شمارش پلاکت در دستگاه‌های شمارشگر ممکن است دستگاه به اشتباه گلبول‌های قرمز را به جای پلاکت تخمین بزند باید حتماً تعداد پلاکت‌ها به روش دستی و با لام خون محیطی بررسی شود.

۲- گزینه (الف) صحیح است سطح سؤال: متوسط

در جدول زیر به طور کلی برخی از دلایل افزایش و یا کاهش کاذب تعداد گلبول‌های سفید، گلبول‌های قرمز و پلاکت و سایر ایندکس‌های خونی آمده است:

جدول ۱-۱. علل بالقوه نتایج کاذب در شمارشگرهای سلولی خودکار		
علل افزایش کاذب	علل کاهش کاذب	
گلبول سفید (WBC)	کرایوگلوبولین، کرایوفیبرینوژن، هیپارین، پروتئین‌های مونوکلونال، گلبول‌های قرمز هسته دار، توده ای شدن پلاکت‌ها، گلبول‌های قرمز لیز نشده	سلول‌های Smudge، اورمیا همراه با سرکوب کننده‌های سیستم ایمنی
گلبول قرمز (RBC)	کرایوگلوبولین، کرایوفیبرینوژن، پلاکت‌های غول‌آسا، تعداد بالای گلبول سفید (بیشتر از ۵۰۰۰۰ در میکرولیتر)	آگلوتیناسیون خود به خودی، ایجاد لخته، همولیز (در محیط آزمایشگاه)، گلبول‌های قرمز میکروسیت
هموگلوبین (Hb)	کربوکسی هموگلوبین (بیشتر از ۱۰ درصد)، کرایوگلوبولین، کرایوفیبرینوژن، همولیز (در محیط آزمایشگاه)، هیپارین، تعداد بالای گلبول سفید (بیشتر از ۵۰۰۰۰ در میکرولیتر)، هیپر بیلی روبینمی، لیپمی، پروتئین‌های مونوکلونال	ایجاد لخته، سولف هموگلوبین
هماتوکریت (میکروهماتوکریت) (Hct)	هیپوناترمی، گیر افتادن پلاسما	بیش از حد بودن EDTA، ایجاد لخته، همولیز (در محیط آزمایشگاه)، هیپرناترمی
هماتوکریت (خودکار) (Hct)	کرایوگلوبولین، کرایوفیبرینوژن، پلاکت‌های غول‌آسا، تعداد بالای گلبول سفید (بیشتر از ۵۰۰۰۰ در میکرولیتر)، هیپر گلیسمی (بیشتر از ۶۰۰ میلی گرم در دسی لیتر)	آگلوتیناسیون خود به خودی، ایجاد لخته، همولیز (در محیط آزمایشگاه)، گلبول‌های قرمز میکروسیت
میانگین حجم سلولی (MCV)	آگلوتیناسیون خود به خودی، تعداد بالای گلبول سفید (بیشتر از ۵۰۰۰۰ در میکرولیتر)، هیپر گلیسمی کاهش تغییر شکل پذیری گلبول‌های قرمز	کرایوگلوبولین، کرایوفیبرینوژن، پلاکت‌های غول‌آسا، همولیز (در محیط آزمایشگاه)، گلبول‌های قرمز میکروسیت، تورم گلبول‌های قرمز
میانگین غلظت سلولی (MCH)	تعداد بالای گلبول سفید (بیشتر از ۵۰۰۰۰ در میکرولیتر)، بالا به صورت کاذب، گلبول‌های قرمز کاذب	Hb پایین به صورت کاذب، گلبول قرمز بالا به صورت کاذب
میانگین غلظت سلولی	آگلوتیناسیون خود به خودی، ایجاد لخته، همولیز (در محیط)	تعداد بالای گلبول سفید (بیشتر از

پایین به صورت کاذب، هماتوکریت (Hb) در میکرولیتر، ۵۰۰۰۰	بالا به صورت کاذب، هماتوکریت (Hb) آزمایشگاه و بدن)، پایین به صورت کاذب	(MCHC)
وجود لخته، پلاکت های غول آسا، هیارین، توده ای شدن پلاکت ها، اقماری شدن پلاکت ها	کرایوگلوبولین، کرایوفیبرینوژن، همولیز(در محیط آزمایشگاه و بدن)، گلبول های قرمز میکروسیت، وجود تکه های گلبول سفید، وجود انکلوژیون در گلبول قرمز	پلاکت (PLT)

۳- گزینه (الف) صحیح است. سطح سؤال: سخت

MDHL (Mean Density of Hemoglobin per Liter of blood) بیان کننده ی میانگین تراکم (چگالی) هموگلوبین در هر لیتر خون است. MDHL تعریف جدیدی از MCHC برای درک و فهم بهتر آن است و مقادیر نرمال آن برای مردان و زنان به ترتیب 1.73 g/l و 1.5 g/l است.

۴- گزینه (ب) صحیح است سطح سؤال: آسان

هیچ توافقی در مورد اینکه کدام نمک EDTA جهت ممانعت از انعقاد برای آزمایش استفاده شود وجود ندارد نمک های تری پتاسیم (K₃-EDTA) گلبول های قرمز را حدود ۲ درصد مچاله می کنند و حجم سلول متراکم را در مقایسه با نمک دی پتاسیم (K₂-EDTA) پایین تر می آورد. همچنین از آن جایی که K₃-EDTA مایع است هموگلوبین، شمارش گلبول های قرمز و سفید ۱ تا ۲ درصد کاهش می یابند. NCCLS و ICSH استفاده از نمک K₂-EDTA (پودر) را توصیه می کنند. اما K₃-EDTA بیشتر استفاده می شود که احتمالاً به دلیل افزایش قابلیت مخلوط شدن و کمتر لخته شدن نمونه ها است.

۵- گزینه (الف) صحیح است سطح سؤال: متوسط

مقایسه مقادیر به دست آمده از یک نمونه با نتایج قبلی نمونه همان فرد به عنوان روشی برای کنترل کیفیت (Delta Test) به کار می رود، با در نظر گرفتن این نکته که فاصله ی زمان بین آزمایش ها بیش از دو تا سه هفته نباشد. در صورت استفاده از این روش، باید به نکاتی نظیر تغییرات فیزیولوژیک طبیعی و روزانه ی پارامترهای خونی و همچنین مواردی نظیر ابتلای فرد به بیماری و یا استفاده از دارو به دلایل مختلف که باعث تغییر شمارش سلول ها می شوند، توجه داشت. با توجه به تغییرات روزانه طبیعی پارامترهای خونی در یک فرد، تنها وجود اختلافات واضح بین مقادیر بهر دست آمده، نشان دهنده بروز خطا است.

پارامتر مورد نظر	تفاوت بین دو نتیجه که می تواند بیانگر خطا باشد
Hb	2 g/dl
PCV	0.5 L/L
MCV	> 6 FL
MCH	> 5 pg
WBC	از تعداد طبیعی به غیر طبیعی
Platelet	افزایش یا کاهش تعداد، بیش از 50%

۶- گزینه (د) صحیح است سطح سؤال: سخت

در چارت کنترلی دابل (Duplicate chart) تعدادی از نمونه هایی که همان روز به دستگاه داده شده است مجدداً به دستگاه داده می شود که تفاوت جوابها نایستی از دو برابر انحراف معیار تفاوتها بیشتر باشد.



میانگین متحرک بول جهت کنترل کیفی ایندکس‌های خون شامل MCV، MCH، MCHC به کار می‌رود. در این حالت دستگاه با آنالیز ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ نمونه خون، میانگین پارامترها را محاسبه کرده و به عنوان مقادیر پایه قرار می‌دهد. هر ۲۰ عدد تستی که به دستگاه داده می‌شود دستگاه میانگین را محاسبه کرده و با میانگین پایه مقایسه می‌کند. چنانچه میانگین ۳ دسته ۲۰ تایی خارج از $\pm 30\%$ درصد پایه قرار گیرد دستگاه از کالیبراسیون خارج است. در این روش از خون تازه بیماران استفاده می‌شود.

در t-student chart یا t-brittin با توجه به پایداری پارامترهایی نظیر WBC، RBC، Hb، HCT و ایندکس‌های خونی در نمونه خون حاوی ضدانقباض EDTA به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۴ درجه سانتی گراد می‌توان نمونه‌های امروز را با فردا مقایسه کرد.

در چارت کیوسام چون خطاهای رندوم همدیگر را حذف می‌کنند نسبت به خطای سیستمیک حساس می‌شود. در این روش خون کنترل هر روز به دستگاه داده می‌شود و تفاوت از میانگین برای هر پارامتر محاسبه می‌شود.

۷- گزینه (ج) صحیح است سطح سؤال: سخت

هیپرلیپیدمی به علت کدر کردن محلول اندازه‌گیری هموگلوبین و همولیز به علت رها کردن هموگلوبین در پلاسما موجب افزایش فوق‌العاده Hb می‌گردند و چون Hb افزایش می‌یابد با توجه به فرمول $MCHC = Hb/HCT$ میزان MCHC نیز افزایش می‌یابد.

۸- گزینه (الف) صحیح است سطح سؤال: سخت

LUC (Unstaining Cells Large) مخفف سلول‌های بزرگ رنگ نشده است که در سل کانتراهی (Cell Counter) خودکار نمایش داده می‌شود. زمانی که سلول‌های بزرگ پراکسیداز منفی نمی‌توانند به عنوان لنفوسیت‌های بزرگ، virocytes (لنفوسیت‌های غیرطبیعی در بیماری‌های ویروسی) یا استم سل‌ها (Stem Cell) طبقه‌بندی شوند به عنوان LUC در نظر گرفته می‌شوند.

۹- گزینه (د) صحیح است سطح سؤال: سخت

مواردی که باعث افزایش کاذب MCV می‌شوند عبارت‌اند از: نگهداری خون در دمای اتاق، پدیده‌ی هیپراسمولاریتی مانند دیابت، استوما توسیت یا هیدروسیت‌ها (Hydrocyte)، آگلوتینین سرد، پدیده تورم حاد، لکوسیتوز و K_2EDTA اضافی

۱۰- گزینه (ج) صحیح است سطح سؤال: آسان

اندازه‌گیری هموگلوبین به روش همی گلوبین سیانید بر اساس تبدیل تمامی هموگلوبین‌ها به مت هموگلوبین (Hi) و سپس سیان مت هموگلوبین (HiCN) است که به ترتیب به وسیله فری سیانید پتاسیم و یون‌های سیانید (CN) صورت می‌گیرد. از آنجا که سولف هموگلوبین قابلیت احیا معکوس به Hi را ندارد، نمی‌توان این نوع هموگلوبین را با این روش اندازه‌گیری کرد.

۱۱- گزینه (ب) صحیح است سطح سؤال: آسان

تخمین بهتر پلاکت‌ها با استفاده از اسمیر تهیه شده با ضد انعقاد EDTA میسر است که در آن پلاکت‌ها به خوبی توزیع شده و معمولاً تجمع پلاکتی در حالت طبیعی اتفاق نمی‌افتد. جهت به دست آوردن جواب‌های تکرارپذیر بهتر است تعیین حجم پلاکتی توسط دستگاه‌های چندکاناله در فاصله‌ی ۱-۳ ساعت پس از خون‌گیری انجام شود.

۱۲- گزینه (الف) صحیح است سطح سؤال: متوسط

EDTA (اتیلن دی آمین تترا استیک اسید) ضدانعقادی است که با یون کلسیم ترکیب شده و مانع انعقاد می‌شود. EDTA ضد انعقاد مناسبی برای شمارش سلولی، همتوکریت، هموگلوبین و پلاکت است. طبق سفارش کمیته بین‌المللی استانداردسازی، برای هر میلی‌لیتر خون ۲-۱/۲۵ میلی‌گرم پودر EDTA ضروری است.