



آزمون فیزیولوژی

امتحانات انتخاب تیم ایران در المپیاد جهانی
زیست شناسی 2020

مدت آزمون

180 دقیقه

تاریخ برگزاری

10 خرداد 1399

تعداد سوالات

25 سوال

نکات خاص آزمون

آزمون از 4 بخش زیر تشکیل شده است:

1. قلب
2. گردش خون
3. تنفس
4. کلیه

هر بخش 25 درصد نمره آزمون را تشکیل می دهد

در بخش 1 و 4 نمره تمام سوالات برابر است

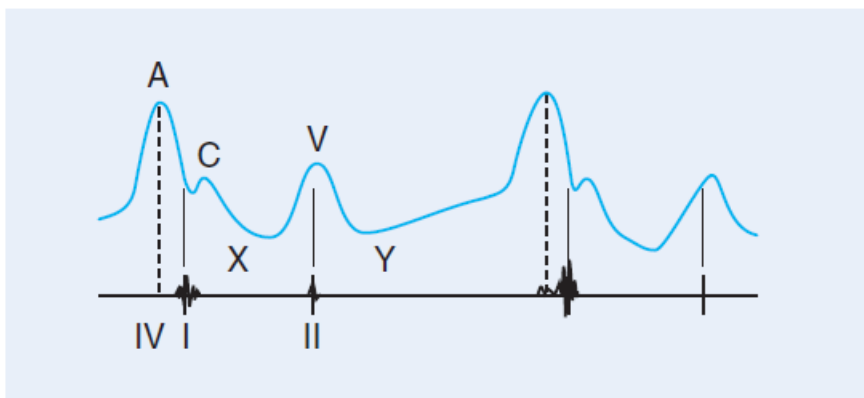
در بخش 2 و 3 نمره هر سوال به نسبت نمره قرار گرفته جلوی آن می باشد

سوالات صحیح و غلط به اندازه نمره سوال دارای نمره منفی می باشند

در این کادر چیزی ننویسید	تصحیح اول	تصحیح دوم	تجدید نظر

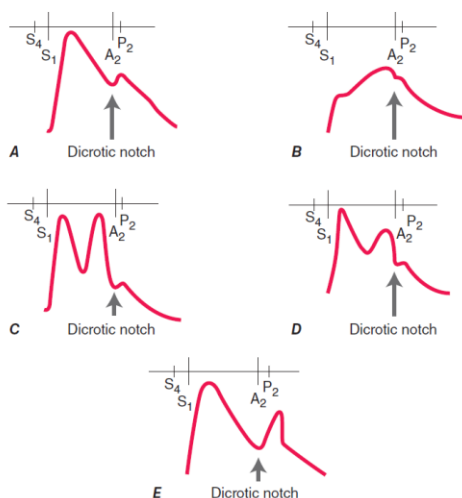
بخش 1_ قلب

1. شکل زیر مربوط به تغییرات فشار ورید ژوگولار در طی هر چرخه قلبی می باشد. در رابطه با این نمودار کدام گزاره های زیر صحیح می باشد؟



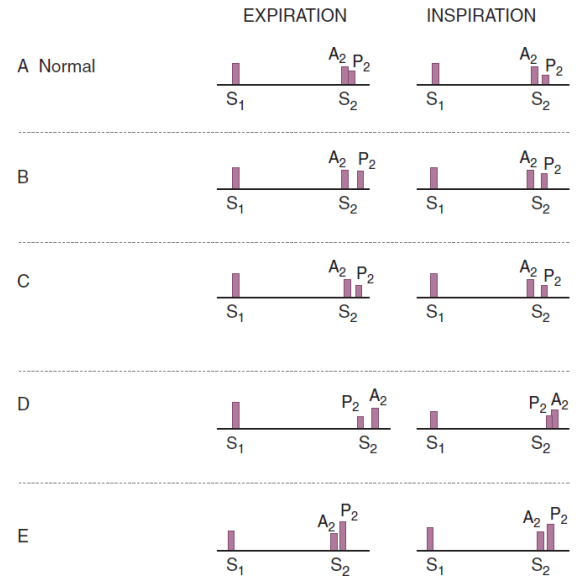
الف. در فیبریلاسیون دهلیزی موج A دیده نمی شود.	
ب. در مبتلایان به تنگی دریچه تریکوسپید موج V برجسته می شود.	
ج. موج C بازتابی از نبض کاروتید در گردن است.	
د. در نارسایی دریچه تریکوسپید موج A برجسته می شود.	
ه. موج X ناشی از کاهش حجم خون درون دهلیز راست است.	

2. نمودار زیر مربوط به تغییرات فشار نبض (فشار آئورت) در طی هر چرخه قلبی است. نمودار A مربوط به حالت نرمال و طبیعی قلب است. درستی یا نادرستی گزاره های زیر را تعیین کنید.



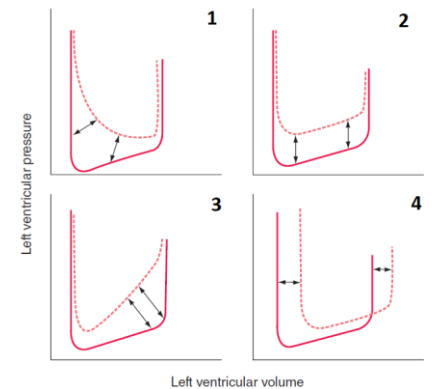
الف. فشار نبض با حجم ضربه ای نسبت مستقیم و با کمپلیانس عروق نسبت عکس دارد.	
ب. نبض B در تنگی دریچه آئورت یا آرتریواسکلروز دیده می شود.	
ج. نبض C در نارسایی دریچه آئورت دیده می شود.	
د. نبض D مربوط به بیماری مجرای شریانی باز است.	
ه. نبض E در بیماری های شدید مانند شوک هایپولوومیک و نارسایی قلبی شدید مشاهده می شود.	

3. نمودارهای زیر مربوط به صداهاى قلبى در هر چرخه قلبى هستند. درستی یا نادرستی گزاره هاى زیر را تعیین کنید.



الف. در دم به علت افزایش بازگشت وریدی صدای P2 با فاصله از A2 سمع می شود.	
ب. نمودار B مربوط به atrial septal defect است.	
ج. نمودار C در RBBB دیده می شود.	
د. نمودار D در LBBB دیده می شود.	
ه. نمودار E مربوط به هایپرنتنشن ریوی است.	

4. نمودار زیر مربوط به نیمه تحتانی لوپ فشار حجم بطن چپ می باشد. کدام گزاره هاى زیر صحیحى می باشند؟



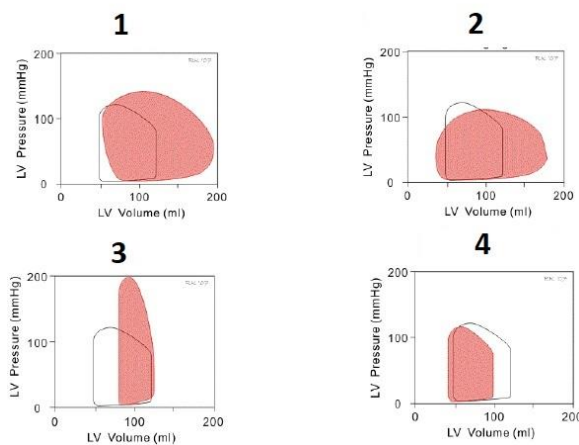
الف. پر شدن بطنى به سرعت و مقدار ريلكسيشن ميكارد بستگى دارد كه در شرايطى همچون ايسكمى کاهش مى يابد.	
ب. پر شدن بطنى به وسيله سنجش جريان عبورى از ميترال سنجيده مى شود. در ابتدای دياستول اين جريان بيشتراز انتهای دياستول است.	
ج. نمودار 2 مى تواند بر اثر هايپر تروفي قلب و يا بيمارى مثل آميولندوز ايجاد شود.	
د. نمودار 1 مربوط به ريلكسيشن غيرطبيعى و نمودار 3 در اثر افزايش stiffness حفره ايجاد مى شود.	
ه. در نمودار 4 حفره گشاد شده است.	

كد دانش پژوه (در اين بخش چيزى ننويسيد): []

5. جدول زیر را کامل کنید.

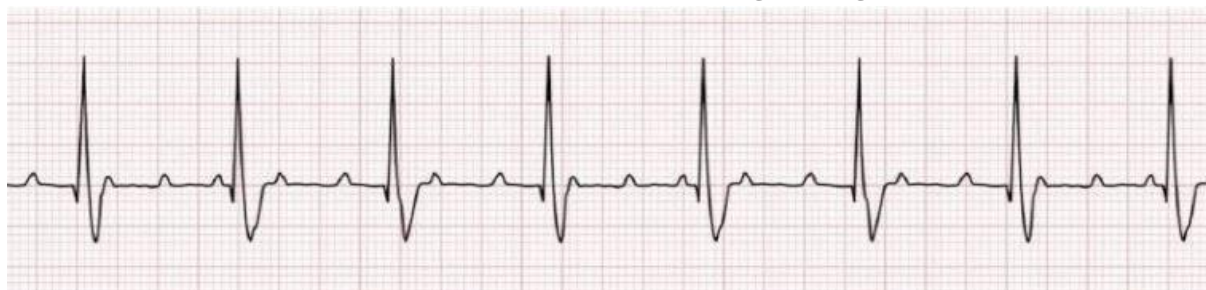


Ventricular Pressure-Volume Loop Changes in Valve Disease



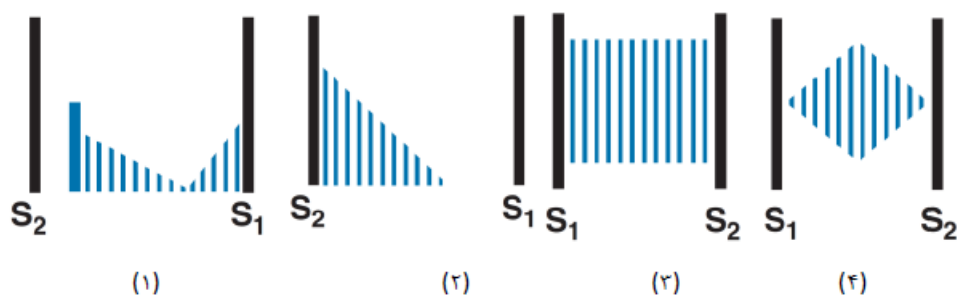
نام بیماری	4-3-2-1
تنگی آئورت	
نارسایی آئورت	
تنگی میترال	
نارسایی میترال	

6. پیرمردی 54 ساله با درد قفسه سینه، تنگی نفس و کاهش سطح هوشیاری به اورژانس مراجعه کرده است. بعد از معاینات اولیه نوار قلب زیر از وی گرفته شد. نوار زیر مربوط به اشتقاق II است. درستی یا نادرستی عبارات زیر را تعیین کنید.



الف. تعداد ضربان قلب این فرد در محدوده نرمال است.	
ب. گره سینوسی دهلیزی با سرعتی بیش از حد نرمال در حال تولید ضربان است.	
ج. در محل ارتباط گره AV با دهلیزها، انسداد نسبی بافت هدایتی رخ داده است.	
د. علاوه بر گره سینوسی دهلیزی، یک ضربان ساز خودکار دیگر هم در این مریض وجود دارد.	
ه. موج T در این اشتقاق دیده نمی شود.	

7. تصاویر زیر مربوط به سوغل های مختلف می باشد. جدول زیر را کامل کنید. (نمره منفی به اندازه نمره سوال)



نام بیماری	4-3-2-1
تنگی آئورت	
نارسایی آئورت	
تنگی میترال	
نارسایی میترال	

بخش 2 - گردش خون

1- در فردی فشار شریان های سیستمیک 140 mmHg و فشار وریدهای سیستمیک 20 mmHg گزارش شده است. در آزمایش های دیگر مشخص شد غلظت اکسیژن در شریان ششی و ورید ششی او به ترتیب 240 و 320 می باشد و در هر دقیقه 380 میلی لیتر اکسیژن از ریه ها وارد خون او می شود. مقاومت محیطی کل را برحسب میلی متر جیوه ثانیه بر میلی لیتر در این فرد بدست آورید. (0.5 نمره) (تا دو رقم اعشار گرد شود) (.....)

اگر مقاومت محیطی کل طبیعی برابر 1 میلی متر جیوه ثانیه بر میلی لیتر باشد، درستی یا نادرستی عبارات زیر را مشخص کنید. (0.8 نمره) (نمره منفی به اندازه نمره سوال)

الف) این فرد به تازگی بر اثر تصادف مقداری خون از دست داده است. (.....)

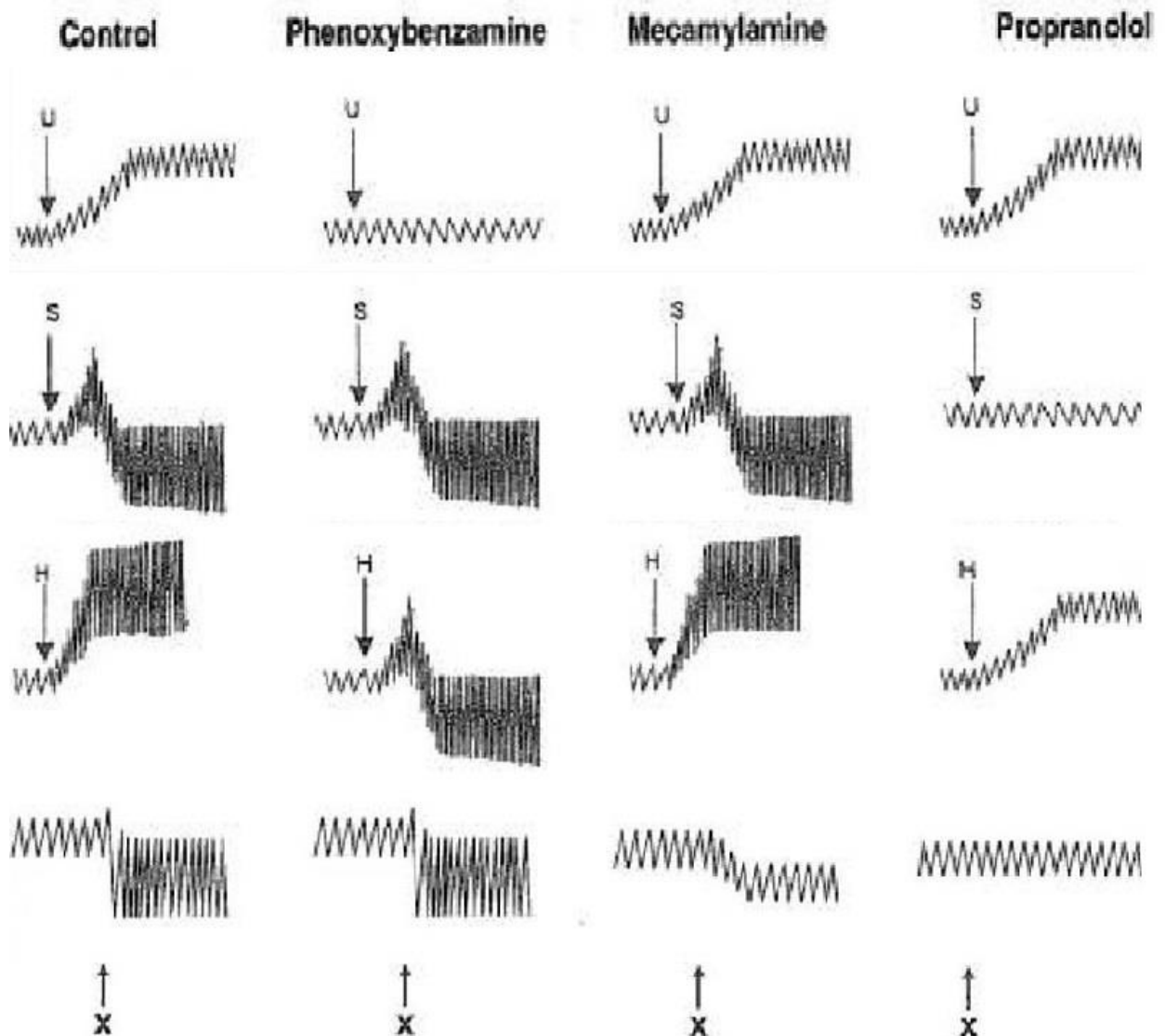
ب) تولید انژیوتانسین در این فرد کمتر از حالت عادی است. (.....)

ج) احتمال دارد این فرد مبتلا به دیابت بی مزه باشد. (.....)

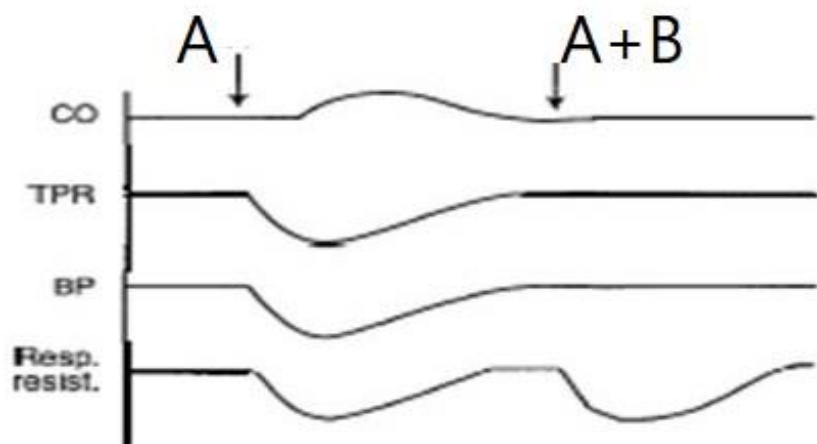
د) اعصاب سمپاتیک در این فرد بیش از حد فعال هستند. (.....)

2- نمودارهای زیر فشار آئورت در شرایط مختلف را نشان می دهند. در هر ستون به ترتیب از چپ به راست "گروه کنترل" - "در حضور آلفا بلاکر برگشت پذیر" - "در حضور مهارکننده غیررقابتی استیل کولین" - "در حضور بتا بلاکر" آزمایش شده است و در هر ردیف یک داروی مجهول در نقطه مشخص شده اضافه شده است. مشخص کنید هر داروی مجهول کدام دارو از لیست زیر می باشد. (1.6 نمره) (اگر هر داروی مجهولی چند جواب ممکن داشت نوشتن تنها یک دارو کافی است و در صورت

نوشتن چند دارو تنها اولین دارو تصحیح می شود)



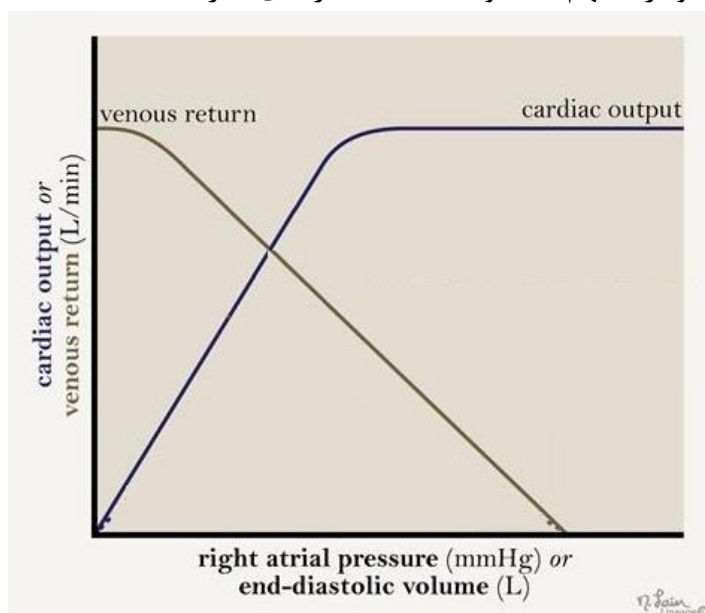
همچنین در آزمایش دیگری نمودار برون ده قلبی، مقاومت محیطی کل، فشار خون و مقاومت ریوی تحت تاثیر اضافه کردن دو دارو نشان داده شده است. برای این داروهای مجهول نیز از لیست زیر داروی مناسب را پیدا کنید. (0.5 نمره) (نمره تنها در حالتی تعلق میگیرد که پاسخ هردو دارو صحیح باشد)



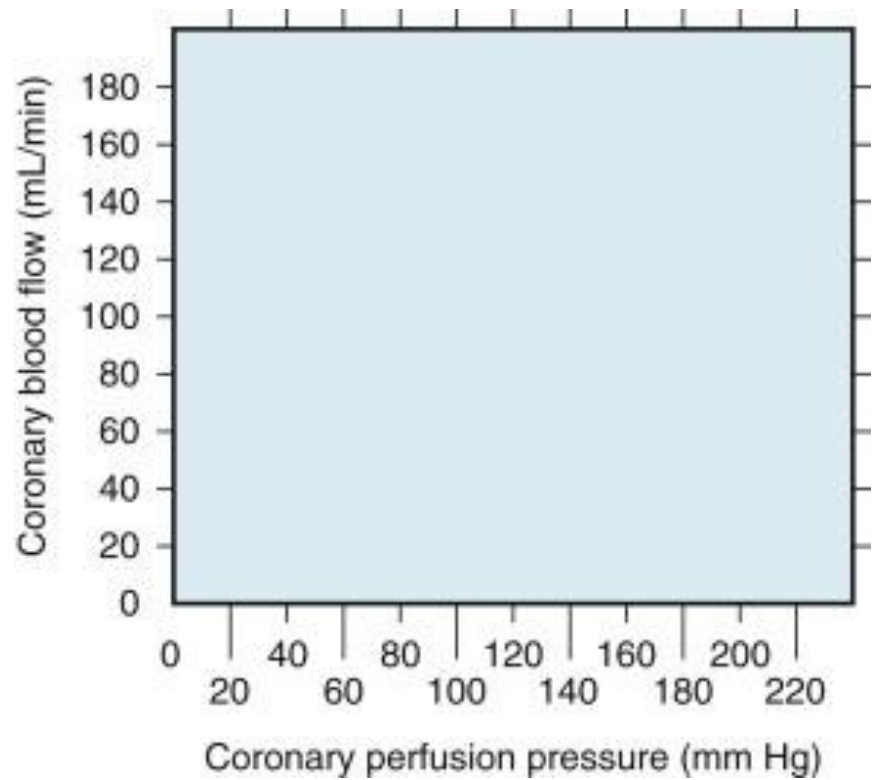
	داروی A
	داروی B
	داروی U
	داروی S
	داروی H
	داروی X

1- epinephrine 2- norepinephrine 3- dopamine 4- albuterol(Beta2-agonist)
 5- phenylephrine(alpha1-agonist) 6- tyramine(MAO substrate)
 7-acetylcholine 8- hexamethonium(ACHR-antagonist) 9- propranolol(beta-blocker) 10- isoproterenol

3.1- نمودار زیر برون ده قلبی و حجم برگشتی ورید را بر حسب فشار دهلیز راست نشان می دهد. این دو نمودار را تحت شرایطی که مقاومت محیطی کل افزایش یابد داخل همان شکل رسم کنید.(0.5 نمره، هر نمودار درست 0.25)(شکل کلی نمودارها مهم است و اعداد اهمیت زیادی ندارند)



3.2- همچنین در نمودار زیر را که جریان عروق کرونری را بر حسب فشار عروق کرونری نشان می دهد در دو حالت طبیعی و ورزش کردن رسم کنید.(0.5 نمره، تنها به پاسخ کاملا صحیح نمره تعلق میگیرد)(شکل کلی نمودارها مهم است و اعداد اهمیت زیادی ندارند)

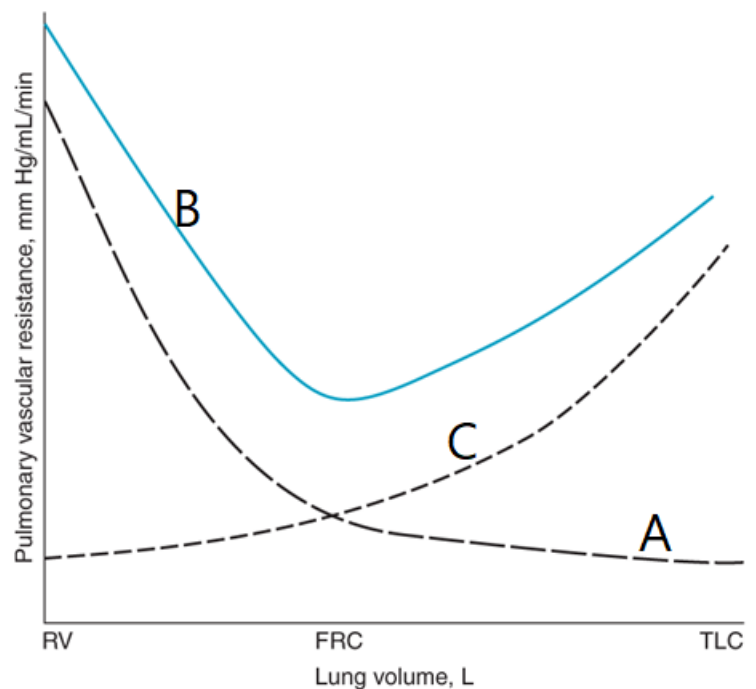


3.3- نمودار زیر فشار عروق پولمونی برحسب حجم ریه را نشان میدهد. مشخص کنید هر نمودار مربوط به کدام حالت زیر است. (0.4 نمره، تنها به جواب کاملاً درست نمره تعلق می‌گیرد)

الف) عروق آئولار

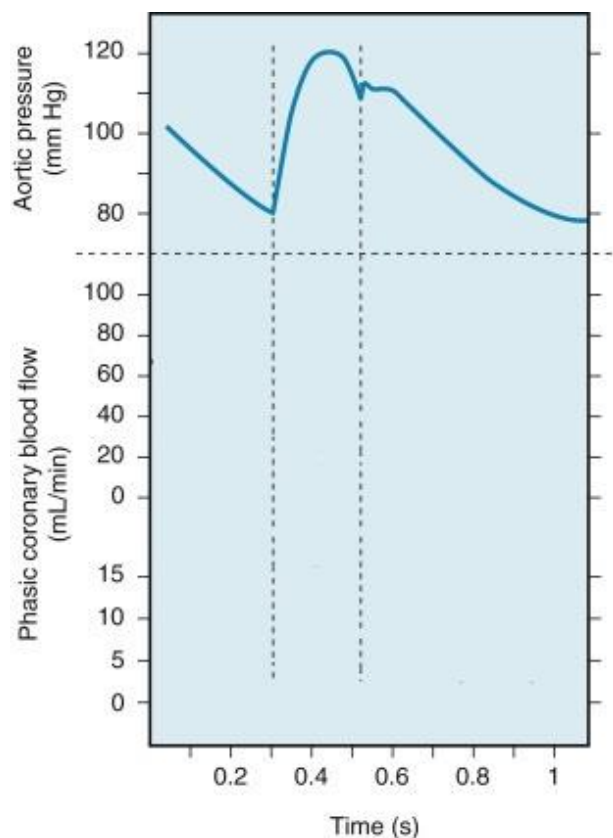
ب) عروق خارج آئولوی

ج) مجموع عروق پولمونی

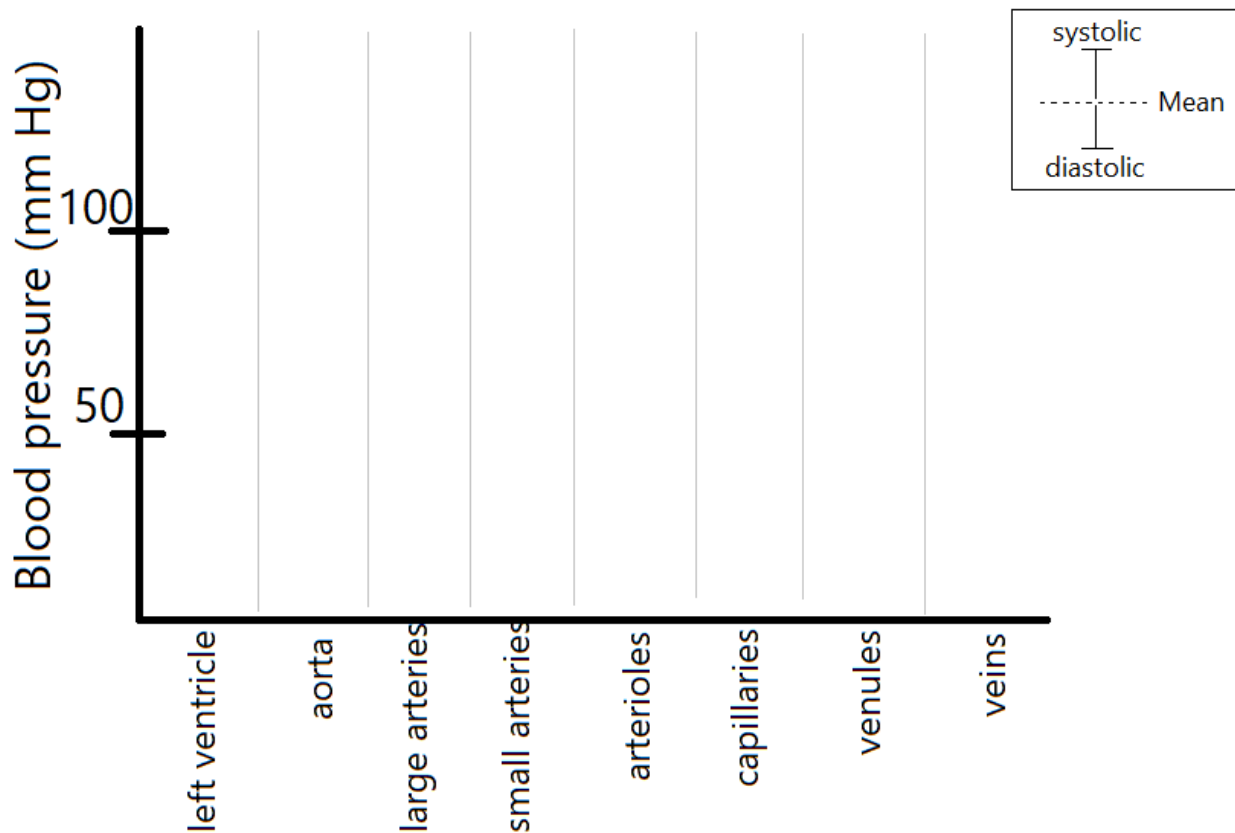


3.4- نمودار رسم شده در بالا فشار آئورت را در بازه زمانی یک ثانیه ای نشان می دهد. در قسمت پایین شکل جریان خون در

1- شریان کرونر راست 2- شریان کرونر چپ را در همان scale زمانی رسم کنید.(نکته: به دو بازه متفاوت عمودی برای شریان های چپ و راست توجه کنید)(0.8 نمره، 0.4 نمره برای هر نمودار)(شکل کلی نمودارها مهم است و اعداد اهمیت زیادی ندارند)



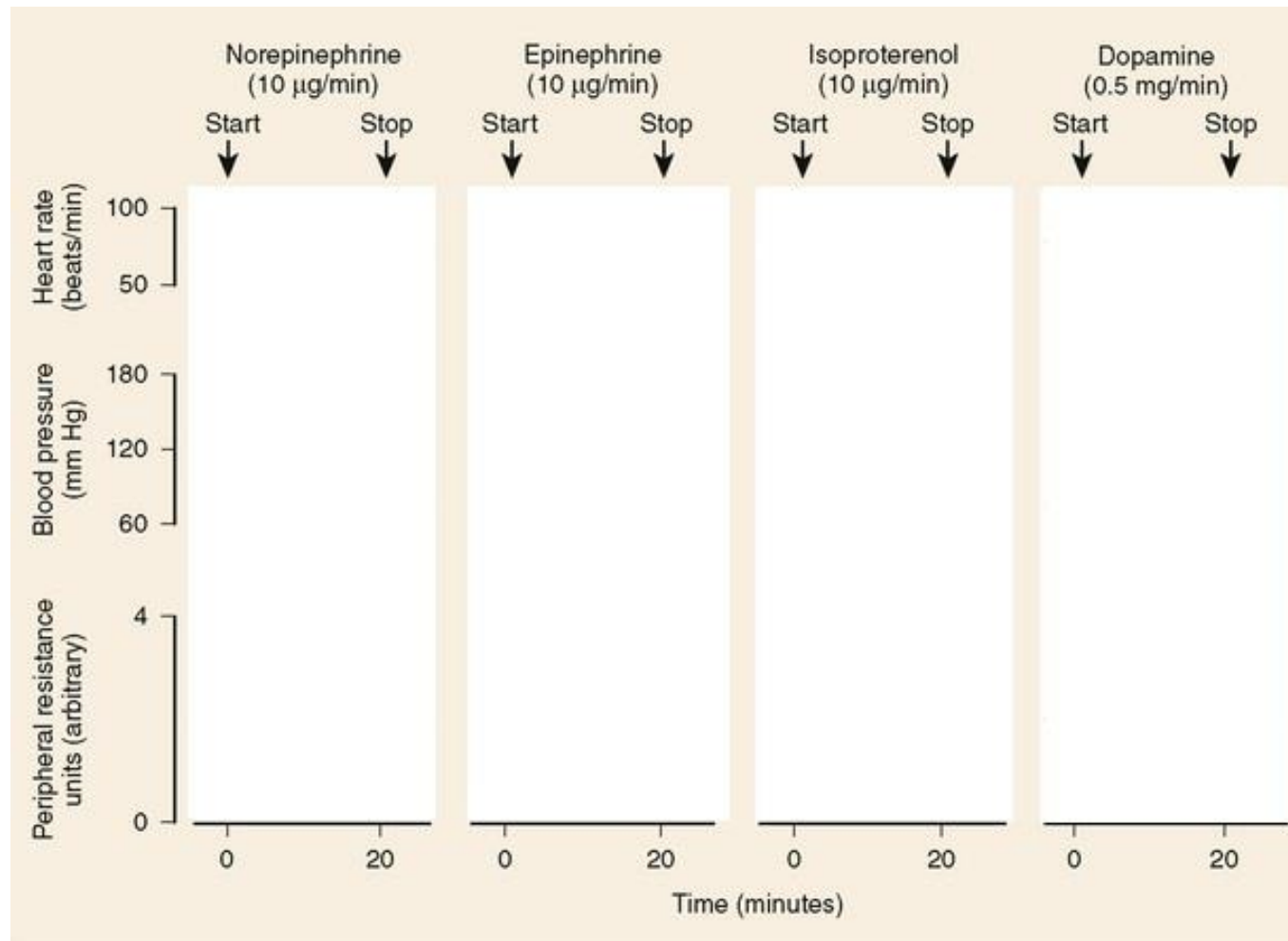
4- محور افقی نمودار زیر مسیر گردش خون را نشان می دهد. فشار خون در هر قسمت را مطابق راهنمای گوشه نمودار رسم کنید و میانگین فشار خون در قسمت های مختلف را با نقطه چین به شکل منحنی به هم وصل کنید.(1.2 نمره، هر بخش 0.15 نمره و تنها در صورت درست بودن هر 3 فشار)



5.1- برای تشخیص اثر مواد مختلف بر روی ضربان قلب، فشار خون و مقاومت محیطی هر ماده را تزریق کرده و بعد طی 20 دقیقه اثر آن را بررسی کرده ایم. نمودار های ضربان قلب، فشار خون (فشار متوسط، سیستولیک و دیاستولیک با سه خط

کد دانش پژوه (در این بخش چیزی ننویسید): []

جداگانه) و مقاومت محیطی را برای هر ماده در تصویر زیر رسم کنید. (ایزوپروترونول آگونیست غیرانتخابی گیرنده های آدرنرژیک بتاست) (2.4 نمره، هر ستون در صورت کامل بودن 0.6 نمره) (شکل کلی نمودارها مهم است و اعداد اهمیت زیادی ندارند)

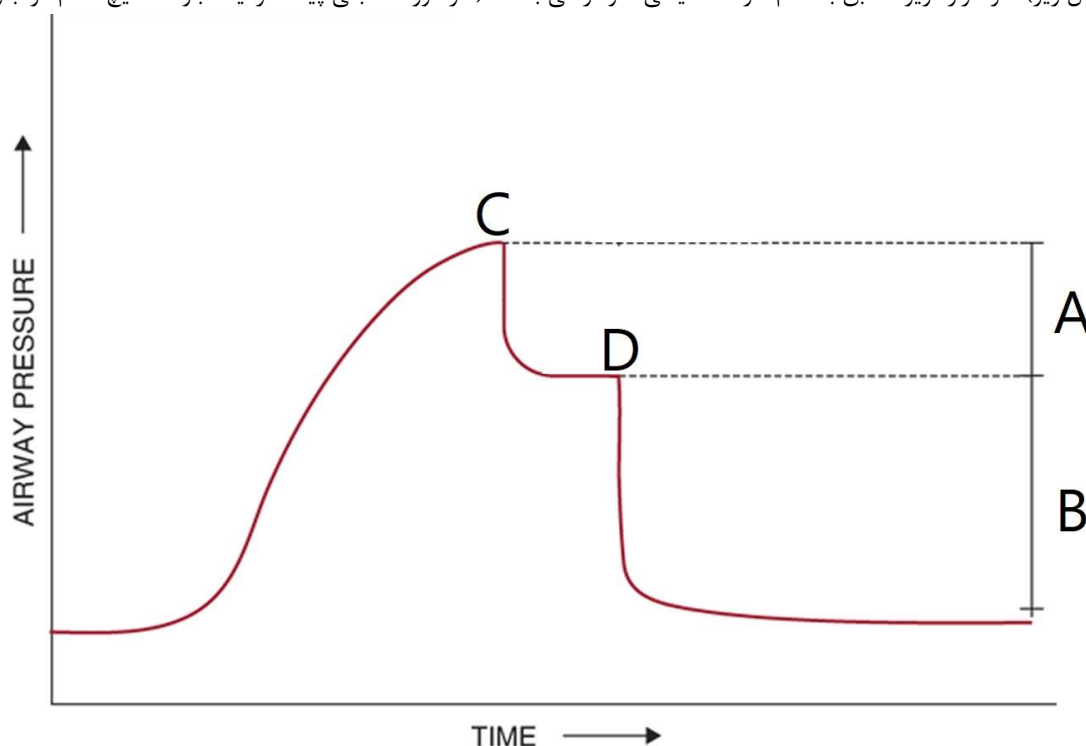


5.2- در آزمایشی دیگر همزمان با مصرف هر کدام از این مواد، 3 حالت کنترل، استفاده همزمان از آلفا بلاکر و استفاده همزمان از بتا بلاکر را بررسی کرده ایم. تغییرات میانگین فشار خون شریانی را برای بازه تقریباً نیم ساعته بکشید. (شکل کلی نمودارها مهم است و اعداد اهمیت زیادی ندارند) (1.8 نمره، هر ردیف در صورت کامل بودن 0.6 نمره)

CATECHOLAMINE	MEAN ARTERIAL BLOOD PRESSURE		
	UNTREATED CONTROL	ALPHA BLOCKADE	BETA BLOCKADE
ISOPROTERENOL			
EPINEPHRINE			
NOREPINEPHRINE			

بخش 3 - تنفس

1- برای بررسی مقاومت تنفسی در مرحله اول نموداری رسم می کنیم که میزان مقاومت را برحسب زمان یک چرخه تنفسی (شامل دم و بازدم) نشان می دهد (شکل زیر). هر گزاره زیر مطابق با کدام حرف انگلیسی نمودار می باشد؟ (اگر مورد تطابقی پیدا نکردید عبارت "هیچ کدام" را بنویسید) (1.2. نمره)

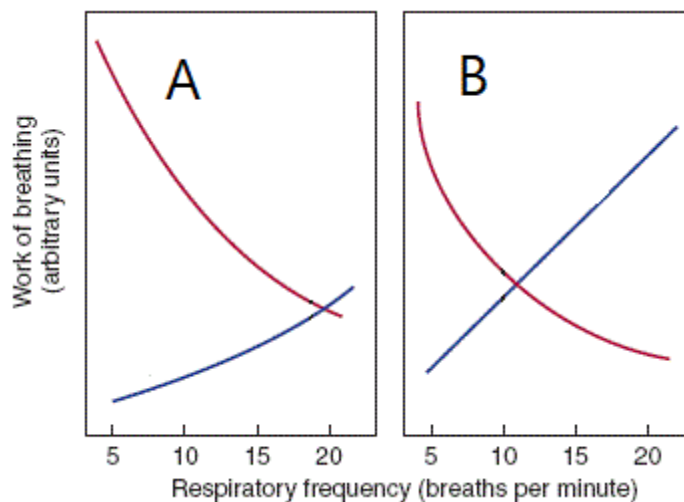


- الف) شروع بازدم
- ب) مقاومت راه های هوایی
- ج) منفی ترین فشار پلورا
- د) حداکثر انقباض دیافراگم
- ه) مقاومت بافت ریه
- و) شروع تبادل گازها

در آزمایشی دیگر نمودار کار تنفسی برحسب تعداد تنفس بر دقیقه را رسم کردیم، که در رسم آن کار تنفسی را به 2 جز برحسب عامل به وجود آورنده آن تقسیم کردیم. در هر نمودار یکی از خط ها مربوط به کار بر اثر مقاومت راه های هوایی و دیگری مربوط به کار تنفسی متعلق به الاستیسیته پارانشیم ریه می باشد.

نمودارهای زیر برای افراد سالم نمی باشد. مشخص کنید هر کدام از حالات زیر نمودارش شبیه A است یا B؟ (0.9 نمره)

- الف) آمفیزم ریوی
- ب) آسم
- ج) COPD

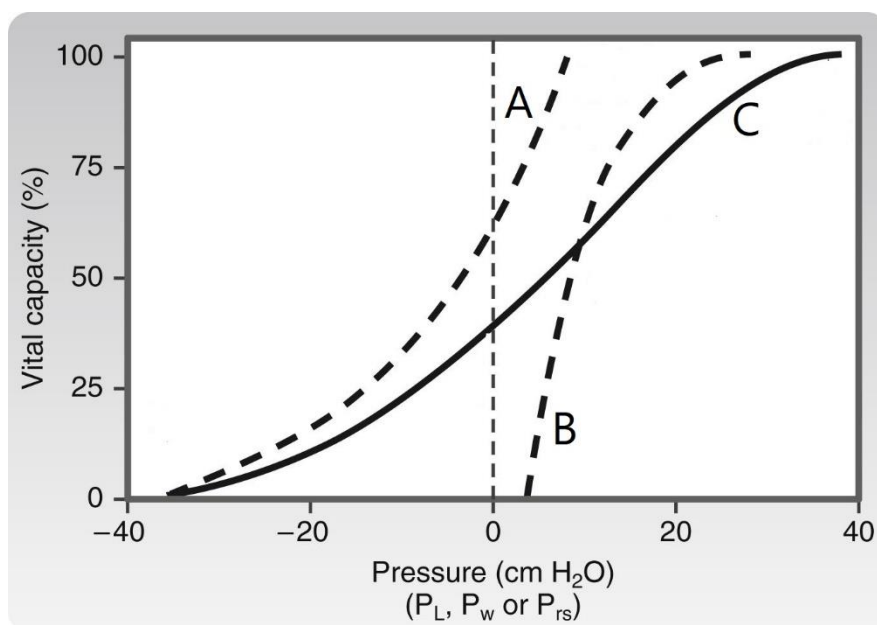


در ادامه همین آزمایشات نمودار دیگری رسم کردیم که در آن درصد تکمیل ظرفیت حیاتی را برحسب میزان فشار نشان می دهد. مشخص کنید هر کدام از گزاره های زیر متعلق به کدام یک از خطوط A تا C است. همچنین هریک از نقاط RV-FRC-TLC را به صورت دقیق در نمودار زیر علامت بزنید. (0.9 نمره)

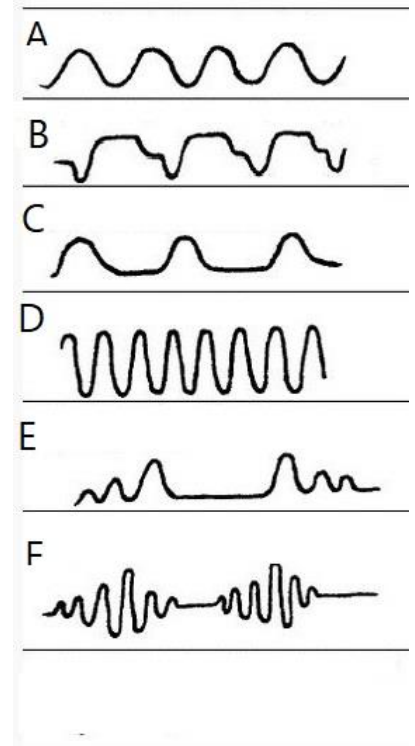
الف) فشار دیواره قفسه سینه

ب) فشار کلی سیستم تنفسی

ج) فشار ریه



2- در شکل های زیر چندین حالت اسپروگرام را مشاهده می کنید که حالت A برای فرد نرمال می باشد. هر کدام از گزاره های زیر مربوط به کدام یک از حالت های اسپروگرام می باشد؟ (اگر مورد تطابقی پیدا نکردید عبارت "هیچ کدام" را بنویسید و اسپروگرام را روبه روی گزاره رسم کنید). (3 نمره)



الف) آسم

ب) آمفیژم ریوی

ج) اسیدوز متابولیک

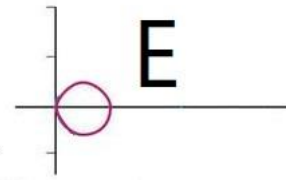
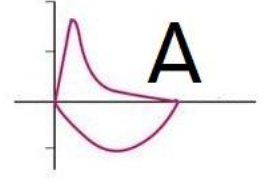
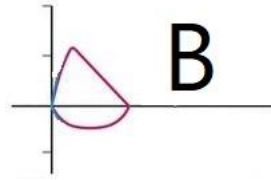
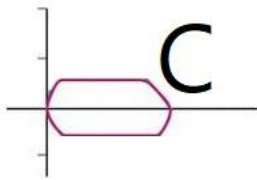
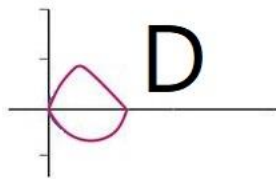
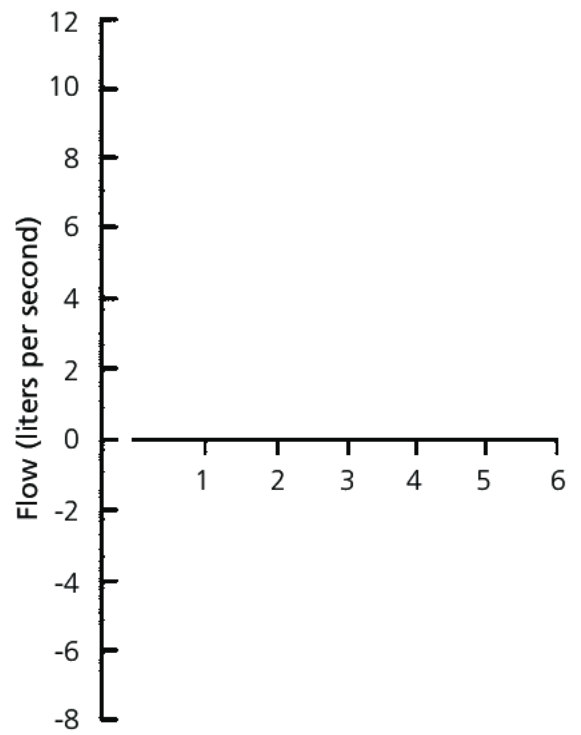
د) depression تنفسی

ه) آسیب مخ

و) آسیب بصل النخاع

ز) فردی ورزشکار

3- برای بررسی بیماری های مختلف از نموداری استفاده می کنیم که میزان حجم برحسب جریان را نشان می دهد. ابتدا این نمودار را برای یک چرخه تنفسی عادی در فرد نرمال بکشید و سپس مشخص کنید که هر کدام از گزاره های زیر نشان دهنده کدام حالت نمودار می باشد؟ (برای کشیدن نمودار فرد نرمال مقیاس ها و واحدها اهمیت زیادی ندارند و شکل نمودار مدنظر است) (مقیاس در تمام نمودارهای A تا E برابر است و هر گزاره به یک نمودار مربوط می شود، به جز یک گزاره که روبه روی آن تنها عبارت "هیچ کدام" را بنویسید). (3 نمره)



الف) انسداد راه های هوایی فوقانی

ب) آمفیزم ریوی

ج) فردی سیگاری

د) انسداد یک طرفه برونش

ه) فیبروز پارانشیم ریه

و) ضعف ماهیچه های تنفسی

1- مفاهیم زیر را تعریف کنید و برای هر کدام 2 مثال بزنید :

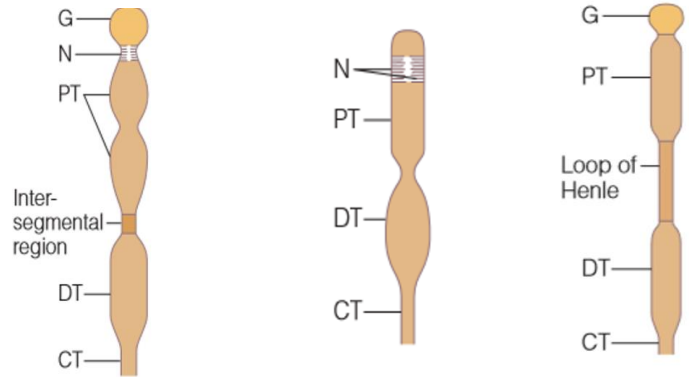
Counteracting solutes , Compatible solutes , Perturbing solutes

2- ویژگی سلول ها و توپول های الیسمویرانش ها در غدد رکتال چیست ؟ (حداقل سه مورد نام ببرید)

3- مکانیسم بیماری نقرس مرتبط با نقص در کدام مسیر های متابولیسمی می باشد و چه چیزی می تواند منجر به این بیماری در انسان شود؟

4- مکانیسم شبه کلیوی در نماتود ها توسط چه عضوی انجام می شود؟ در اسفنج ها چگونه ؟ (همراه نمره منفی)

5- هر کدام از لوله های توبولی زیر از راست به چپ احتمالا مربوط به چه دسته ای از حیوانات است؟ (همراه نمره منفی)
(neck: N)



6- دوندۀ ی دومیّدانی به وزن 60 کیلوگرم بعد از مسابقه به دلیل از دست دادن 3 لیتر مایع دچار افت شدید فشار خون شده است. پزشک معالج از دست دادن مایع با اسمولاریته ی 150 را گزارش داده است. در صورتی که تمام مایع از دست رفته خارج سلولی بوده و اسمولاریته ی پلاسما قبل از مسابقه دومیّدانی 300 میلی اسمول بر لیتر باشد، اسمولاریته مایعات بدن بعد از مسابقه چه قدر است؟ حجم مایع خارج سلولی چه قدر عوض شده است؟ (پاسخ نهایی با دو رقم اعشار وارد شود)

7- در مقابل هر کدام از مشکلات زیر عللی که میتواند منجر به ناهنجاری شود را نام ببرید(2 مورد)

Abnormality
Hyponatremia—dehydration
Hyponatremia—overhydration
Hypernatremia—dehydration
Hypernatremia—overhydration

8- عوامل تحریک تشنگی در انسان را نام ببرید.(4 مورد)

9- صرع در فرد نتیجه آلكالوز می باشد یا اسیدوز؟ (همراه نمره منفی)

10- همراهی ساختار و عملکرد در سیستم دفع نمک خزندگان چیست ؟