

به نام خداوند جان و خرد

آزمون نهایی فیزیولوژی جانوری دوره‌ی طلا دوره ۲۳

ز دریا خروشان برآید نهنگ

که زبید کز این غم بنالد پلنگ

بخوانند نفرین به افراسیاب

وگر مرغ با ماهیان اندر آب

فردوسی

نام و نام خانوادگی:

--

اردیبهشت ماه ۱۴۰۰

زمان آزمون: ۱۵۰ دقیقه

دانش‌پژوهان عزیز، لطفاً پیش از آغاز آزمون، توضیحات زیر را با دقت بخوانید.

- آزمون شما دارای ۲۰ سوال در ۱۵ صفحه می‌باشد (به همراه یک سربرگ و این صفحه، معادل ۱۸ صفحه در کل).
- این سوالات تستی، گزاره‌ای (صحیح - غلط)، کوتاه پاسخ حرفی و عددی هستند. بارم و نمره‌ی منفی هر سوال در پاسخ‌برگ شما لحاظ شده است. لطفاً به سوالات در پاسخ‌برگ پاسخ دهید، در غیر این صورت پاسخ از دست رفته‌ی شما در داخل دفترچه، قابل قبول نیست. مجموع نمرات این آزمون ۱۰۰/۲۵ است که یعنی بارم هر سوال، تقریباً معادل درصد می‌باشد.
- فقط استفاده نوع ماشین حساب casio-fx-82ms مجاز می‌باشد.
- سوالات به هیچ ترتیب خاصی نیستند؛ در مدیریت زمان خود و انتخاب سوالات کوشا باشید.

۱. استراتژی آبیان در پاسخ به محیط سرد شامل دو جزء می‌شود: (۱) تحمل انجماد، و (۲) جلوگیری از انجام انجماد. راهکار جلوگیری از انجماد توسط پروتئین‌های ضد یخ (AFP) صورت می‌گیرد که با اتصال به کریستال‌های یخ، جلوی رشد آن‌ها را می‌گیرند. در ماهیان ساکن در قطب یا اعماق آب، انواع مختلفی از پروتئین‌های ضد یخ یافت شده است. به عنوان مثال، **AFP II** با لکترین‌های وابسته به کلسیم، شباهت زیادی در توالی آمینواسیدی خود دارند.

در شکل زیر توالی آمینواسیدی مربوط تریپسینوژن و **ASGP** نشان داده شده است که همولوگ یکدیگر هستند:

10	20	30	40	50	
MNTFVLLALL	GAAVAFPTDD	DDKIVGGYTC	AANSVPYQVS	LNSGSHFCGG	
60	70	80	90	100	
SLINSQWVVS	AAHCYKSRIQ	VRLGEHNIDV	LEGNEQFINA	AKIITHPNFN	
110	120	130	140	150	Trypsinogen
GNTLDNDIML	IKLSSPATLN	SRVATVSLPR	SCAAAGTECL	ISGWGNTKSS	
160	170	180	190	200	
GSSYPSLLQC	LKAPVLSDDS	CKSSYPGQIT	GNMICVGFLF	GGKDSCQGDS	
210	220	230	240		
GGPVVCNGQL	QGIVSWGVC	AQKNKPGVYT	KVCNYYNWIQ	QTIAAN	

10	20	30	40	50	
MQHQQSPSYE	QHRLLVARPA	AAATAATPAT	AATPATAATP	ATAATPATAA	
60	70	80	90	100	
TPAAAAAAT	AATAATAATA	ATAATAATAA	TAATAATAAT	AATAATAATA	
110	120	130	140	150	
ATAATAATAA	TAATAATAAT	AATAATAATA	ATAATAATAA	TAATAATAAT	
160	170	180	190	200	
AATAATPARA	ATPATAATAA	TAATAATAAT	AATAATAATA	ATAATAATAA	
210	220	230	240	250	Antifreeze glycoprotein
TAATAATAAT	PARAATPATA	ATPATAAAAA	TAATAATAAT	AATAATAATA	
260	270	280	290	300	
ATAATAATAA	TAATAATAAT	AATAATAATA	ATAATAATAA	TAATAATAAT	
310	320	330	340	350	
AATAATAATA	ATAATPARAA	TPATAATPAT	AAAAATAATA	ATAATAATAA	
360	370	380	390	400	
TAATAATAAT	AATAATAATA	ATAATAATAA	TAATAATAAT	AATAATAATA	
410	420	430	440		
ATAATAATAA	TAATPARAAT	PATAATPATA	ATPATAATPA	AAVL	

در یکی از ماهی‌های ساکن آب سرد، ژن مربوط به دو پروتئین **AFPIII** و آنزیم سنتز کننده‌ی سیالیک اسید نیز، دقیقاً کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند و نشان داده شد است که حاصل مضاعف شدگی هستند.

10	20	30	40	50	
MKSVVLTLGL	FVLLCVDHMS	SANKASVVAN	QLIPINTALT	LIMMKAEVVT	AFP III
60	70	80			
PMGIPAEDIP	RIIGMQVNRA	VPLGTTLMPD	MVKNYEK		

10	20	30	40	50
MPLELELCPG	RWVGQHPHF	IIAEIGQNHQ	GDLDVAKRMI	RMAKECGADC
60	70	80	90	100
AKFQKSELEF	KFNKALERP	YTSKHSWGKT	YGEHKRHLEF	SHDQYRELQR
110	120	130	140	150
YAEVGVFF	ASGMDEMAVE	FLHELNVPFF	KVSGSDTNF	PYLEKTAKKG
160	170	180	190	200
RPMVISSGMQ	SMDTMKQVYQ	IVKPLNPNFC	FLQCTSAAYPL	QPEDVNLRLVI
210	220	230	240	250
SEYQKLFPDI	PIGYSGHETG	IAISVAVAL	GAKVLERHIT	LDKTKGSDH
260	270	280	290	300
SASLEPGELA	ELVRSVRLVE	RALGSPTKQL	LPCEMACNEK	LGKSVVAKVK
310	320	330	340	350
IPEGTILTMD	MLTVKVGEPK	GYPPEDIFNL	VGKKVLVTVE	EDDTIMEELV
DNHGKKIKS				

Sialic acid synthase

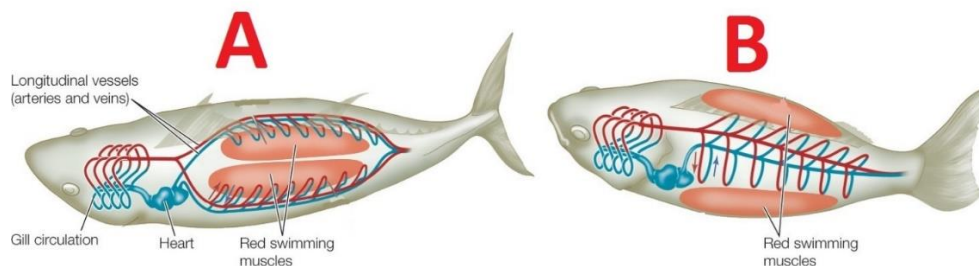
صحت موارد زیر را بررسی کنید.

- الف) تکامل پروتئین‌های ضد یخ در میان ماهی‌های استخوانی، مثالی از تکامل موازی می‌باشد.
- ب) با توجه به توالی‌ها، ژن‌های پروتئین ضد یخ معمولاً دارای الگوی یکسانی از آگزون و اینترون با ژن اجدادی می‌باشند.
- ج) گلیکوپروتئین‌های ضد یخ توسط پانکراس ماهی ترشح شده و پس از ورود به روده، جذب شده و وارد پلاسما می‌شود.
- د) توالی تکراری TAA در داخل گلیکوپروتئین ضد یخ، ساختار مهمی برای اتصال به گروه‌های هیدروکسیل می‌باشد.
- ه) لکترین‌های وابسته به کلسیم، آنزیم‌های مهمی در جهت پردازش لیپیدها و تولید فسفولیپید می‌باشند.

۲. اگر یک دوکفه‌ای ساکن در دریاچه‌ای در شمال اروپا را به نواحی استوایی منتقل کنیم، با فرض زنده ماندن دوکفه‌ای، الگوی تغییر متابولیسم او در واحد زمان به چه صورت خواهد بود؟

- الف) با یک شیب کاهنده کاهش خواهد بود.
- ب) با یک شیب کاهنده افزایش خواهد بود.
- ج) به طور خطی دچار افزایش خواهد شد.
- د) ابتدا کاهش و سپس به مرور افزایش می‌یابد.
- ه) ابتدا افزایش و سپس به مرور کاهش می‌یابد.

۳. با توجه به تصویر زیر که الگوی گردش خون دو ماهی را نشان می‌دهد، صحت گزاره‌های زیر را تعیین کنید.



الف) ماهی قرمز و ماهی تون باله آبی، به ترتیب الگوی A و B را نمایش می‌دهند.

ب) در ماهی‌های آروارمدار (منهای تتراپودها)، مجموعاً ۵ بار اندوترمی (در حداقل بخشی از بدن) تکامل یافته است.

ج) اندوترمی کامل، معمولاً در ماهی‌هایی دیده می‌شود که شکارچی هستند.

د) ماهی‌های اندوترم نسبت به اکتوترم، دارای نخاع (Spinal cord) در موقعیت مرکزی‌تر (Central) از بدن هستند.

عضله‌ی راست فوقانی نیزه ماهی و عضله‌ی راست جانبی پروانه‌ماهی در چشم، دارای سرعت بالایی از پمپ و نشت کلسیم می‌باشند. گزاره‌ی زیر صحیح است یا غلط؟

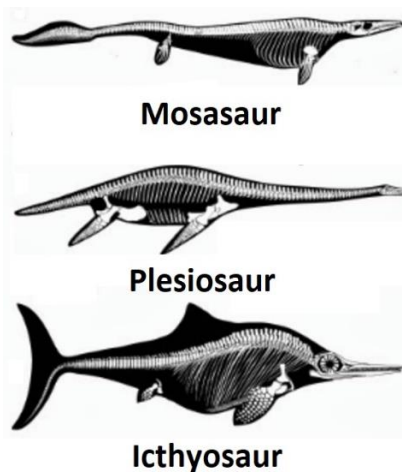
ه) هدف این عضلات گرم کردن چشم‌هاست که نشان می‌دهد طی تکوین نیزه ماهی، چشم ۹۰ درجه می‌چرخد.

۴. برای بررسی اندوترمی در خزندگان آبی منقرض شده، می‌توان شاخص ایزوتوپ اکسیژن ۱۸ به ۱۶ ($\delta^{18}\text{O}$) را سنجید. فرمول زیر رابطه‌ی بین شاخص استفاده از این ایزوتوپ و دما را نشان می‌دهد:

$$\delta^{18}\text{O} = \left(\frac{\left(\frac{^{18}\text{O}}{^{16}\text{O}} \right)_{\text{sample}}}{\left(\frac{^{18}\text{O}}{^{16}\text{O}} \right)_{\text{standard}}} - 1 \right) \times 1000 \text{ ‰}$$

$$T(^{\circ}\text{C}) = 113.3 - 4.38 (\delta^{18}\text{O phosphate} - \delta^{18}\text{O water})$$

سه خزنده‌ی بزرگ در این عصر، موساسورها، ایکتیوسورها و پلیسوسورها هستند.



جدول زیر، شاخص ایزوتوپ اکسیژن را میان فسیل ماهی‌ها و فسیل این خزندگان نشان می‌دهد. اعدادی که در یک ردیف نوشته شده‌اند، متعلق به نمونه‌هایی از یک نقطه‌ی جغرافیایی مشخص می‌باشند.

$\delta^{18}\text{O Fish}$	$\delta^{18}\text{O Ichthyosaur}$	$\delta^{18}\text{O Plesiosaur}$	$\delta^{18}\text{O Mosasaur}$
20.0	14.89	19.38	19.61
19.2	15.5		
21.1		19.36	19.72
19.5	15.23		
19.2	15.6		19.78
19.6	15.08	19.35	
21.3		19.22	20.35
22.0			20.61
18.6	15.8		19.42
18.9	15.4		19.51
21.9			20.56
21.2		19.24	
20.5	14.65	19.33	
20.6	14.58	19.31	20.10
20.4	14.72	19.29	20.03
19.8	15.03	19.34	19.83

۴-۱) با استفاده از خطی سازی، معادله خط نموداری را با محورهای توصیف شده برای این سه خزنده به دست بیاورید.

محور X: شاخص ایزوتوپی ماهی بومی ($\delta^{18}\text{O Fish}$)

محور Y: اختلاف شاخص ایزوتوپی خزنده با ماهی بومی آن مکان ($\delta^{18}\text{O Reptile} - \delta^{18}\text{O Fish}$)

با فرض $Y = aX + b$ ، پاسخ را تا دو رقم اعشار گرد کرده و بنویسید (خوش خط! اگر خوانا نباشد نمره نمی‌گیرد).

Ichthyosaur	Plesiosaur	Mosasaur	
			a
			b

۴-۲) با توجه به نتایجی که در سوال ۴-۱ به دست آوردید، صحت موارد زیر را بررسی کنید.

الف) ماهی‌های بومی مورد استفاده، بهتر است صیاد و عمق‌زی باشند تا جلبک‌خوار و سطحی‌زی.

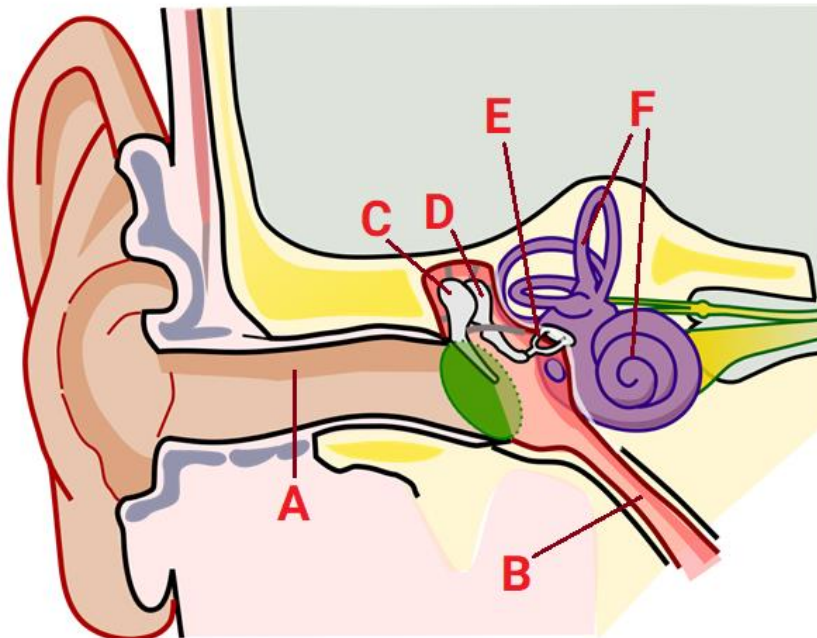
ب) اگر برای خزنده‌ای محاسبات بالا را انجام بدهیم و شیب نمودار مذکور در قسمت اول برابر با صفر باشد، آن خزنده هم‌نوترم می‌باشد.

ج) ایکتیوسورها نسبت به دو خزنده‌ی دیگر، شکارچیان فعال‌تری بوده‌اند.

د) خزندگان مذکور در آب‌های آزاد نزدیک خط استوا یافت می‌شوند؛ چون کتاف‌های اکولوژیک در مناطق استوا بیشتر است.

ه) اندوترمی در موسوسورها بارزتر از پلیسیوسورهاست.

۵. شکل زیر ساختار گوش انسان را نشان می‌دهد. با توجه به آنچه که از ساختار حلق و مشتقات آن می‌دانید، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



۵-۱) جدول زیر را پر کنید (تنها از واژه‌های مخفف مذکور در جدول برای پر کردن استفاده کنید):

منشأ (شکاف حلقی: Cleft) کیسه حلقی: Pouch کمان حلقی: Arch هیچکدام: None	لایه‌ی جنینی (اندودرم End، مزودرم Mes، اکتودرم Ect)	ساختار
		A
		B
		C,D,E
		F

۵-۲) از بین سه استخوان C، D و E، کدام یک دارای منشأ تکوینی-تکاملی متفاوتی با دو استخوان دیگر است؟

۵-۳) در هر مورد، ساختاری را انتخاب کنید که دارای منشأ متفاوت‌تری با سایر گزینه‌ها می‌باشد.

الف) استخوان لامی (Hyoid)، اپی‌گلوتیس، تیروئید، حنجره

ب) سلول‌های ترشح کننده‌ی: کلسی‌تونین، هورمون پاراتیروئیدی، تیروکسین

ج) بخش داخلی اسپیراکل کوسه، سینوس سر، تیموس، شپیور استاش

۶. جدول زیر را در نظر بگیرید:

نام	دریچه مارپیچی در روده	غدد رکتال	سرپوش آبلش (اپرکولوم)	دم هتروسرکال	نوع اسکلت	نوع فلس	حضور اسپیراکل
A	ساختار مشابه	-	+	هتروسرکال	استخوان اندک	گانوئید	+
B	+	+	-	هتروسرکال	غضروف	پلاکوئید	+
C	-	-	+	هموسرکال	استخوان	سیکلونئید	-
D	+	-	+	هموسرکال	غضروف	ندارد	-

E	+	+	+	دیفی سرکال	استخوان	کاسموئید	-
F	+	+	+	هایپوسرکال	؟	؟	؟

در مقابل سوالات زیر، تنها یک حرف را یادداشت کنید (هر چند ممکن است در کلید نهایی دو پاسخ صحیح داشته باشد).

الف) کدام یک نزدیک‌ترین گونه به سفره‌ماهی است؟

ب) کدام یک رسوب خوار (Detritivore) و در کف بستر دریا به دنبال غذایش است؟ (اولویت الفبای بیشتر)

ج) کدام یک رسوب خوار (Detritivore) و در کف بستر دریا به دنبال غذایش است؟ (اولویت الفبای کمتر)

د) کدام یک شیمر (موش ماهی) است؟

ه) کدام یک ماهی باله‌گوشتی (Sarcopterygii) است؟

و) کدام یک مثانه‌ی شنا (یا ریه) ندارد؟

ز) کدام یک تلوست می‌باشد؟

۷. ماهی سالمون، یک ماهی آب شور مهاجر از نوع **Anadromous** می‌باشد؛ یعنی برای تولیدمثل به رود مهاجرت می‌کند. از طرفی ماهی گوپی یک ماهی آکواریومی آب شیرین است. در رابطه با این ماهی، صحت موارد زیر را بررسی کنید.

الف) نسبت میوکارد اسفنجی به متراکم، در ماهی سالمون بیشتر از ماهی گوپی است.

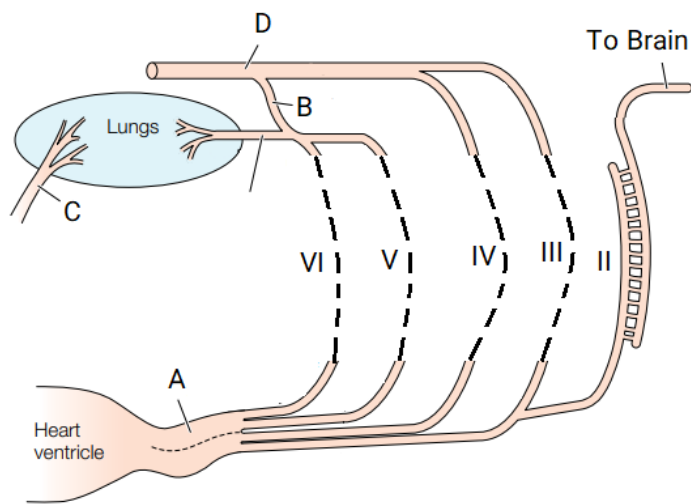
ب) وقتی ماهی سالمون از رود به دریا مهاجرت می‌کند، میزان بیان پمپ سدیم-پتاسیم در آبشش او کاهش می‌یابد.

ج) در بررسی جمعیتی از ماهی‌های گوپی ساکن دریاچه‌های آهکی (کلسیم کربنات)، تراکم سلول‌های غنی از میتوکندری (کلراید) در آبشش آن‌ها بیشتر از گوپی‌های آکواریومی است.

د) اگر ماهی سالمون را در دریاچه‌ی آهکی (کلسیم کربنات) قرار دهیم، تغییرات فیزیولوژیک بیشتر در کلیه رخ می‌دهد تا در اپی‌تلیوم آبشش.

ه) ماهی‌های ساکن آب شیرین، به دلیل نیاز به تنظیم اسمزی بیشتر در سطح اپی‌تلیوم آبشش، دارای آبشش‌های برجسته‌تری نسبت به ماهی‌های آب شور هستند.

۸. شکل زیر، سازماندهی سیستم گردش خون ماهی دوتنفسی (Dipnoi) را نشان می‌دهد. به پرسش‌ها پاسخ دهید:



۸-۱) ساختار A در ماهی شش‌دار دارای فعالیت انقباضی است. نام بخش A می‌باشد.

الف) مخروط شریانی ب) پیاز شریانی ج) سینوس وریدی د) آنورت شکمی

۸-۲) خون ورودی به کدام کمان(ها) روشن و اکسیژنه است؟

الف) فقط II ب) II, III, IV ج) III, IV د) V, VI ه) هیچ‌کدام

۸-۳) از میان چهار کمان خط چین، کدام کمان(ها) دارای آبشش هستند؟

الف) III, IV ب) VI, V ج) IV, V د) همه‌ی آن‌ها ه) هیچ یک

۸-۴) وظیفه‌ی ساختار B چیست؟

الف) تأمین اکسیژن بافت قلب ب) تأمین اکسیژن بافت ریه

ج) وستیجیال و اجدادی است د) شانت خون حین غواصی

۸-۵) ساختار C خون را به چه اندامی می‌برد؟

الف) بافت‌های سیستمیک ب) بخش راست دهلیز

ج) بخش چپ دهلیز د) بزرگ سیاهرگ (Vena cava)

۸-۶) جهت جریان خون در ساختار D به چه صورت است؟ جهت جریان خون در آنورت پشتی یک آنلیدای پلی‌چت چگونه؟

الف) خلف به قدام - خلف به قدام ب) خلف به قدام - قدام به خلف

ج) قدام به خلف - خلف به قدام د) قدام به خلف - قدام به خلف

۹. در رابطه با غواصی در خزندگان و پستانداران، صحت موارد زیر را بررسی کنید.

الف) هر چقدر حجم هوای باقیمانده در نهنگ (حین غواصی) بیشتر باشد، با سرعت بیشتری به سطح آب می‌آید.

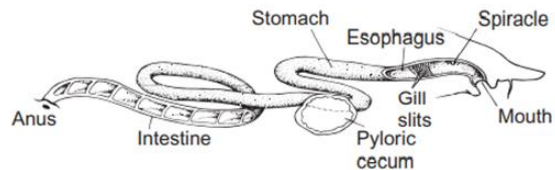
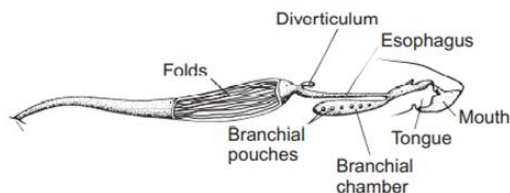
ب) غواصی در خزندگان تنها یک بار و در پستانداران چهار بار به طور مستقل تکامل یافته است.

ج) زمانی که پستانداران در حال غواصی هستند، برای تأمین نیازهای متابولیک تاکی‌کارد می‌شوند.

د) بلافاصله پس از اتمام غواصی و آمدن به سطح آب، غلظت لاکتات پلاسمای پستاندار غواص کاهش می‌یابد.

ه) یک فوک حین غواصی خود، در حرکت نزولی و صعودی به ترتیب از حرکات فعال و غیرفعال بهره می‌برد.

۱۰. شکل زیر سیستم گوارشی دو ماهی را نشان می‌دهد. با توجه به آن، صحت موارد زیر را بررسی کنید.



الف) شکل سمت چپ متعلق به لامپری بالغ می‌باشد.

ب) هر دو جانور زمانی که دهانشان مسدود باشد، توانایی انجام تهویه دارند.

ج) اسپیراکل همان سوراخ بینی است که به اپی‌تلیوم بویایی ختم می‌شود.

د) نقش اصلی سکوم پیلوری در تخمیر مواد غذایی است.

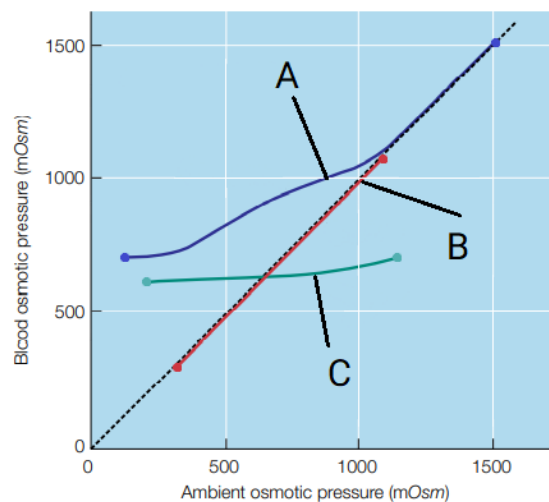
ه) هر دو جانور دارای ساختارهای افزایش دهنده سطح جذبی در روده‌ی خود هستند.

۱۱. با توجه به اصول تنظیم اسمزی در جانوران، به سه سوال زیر پاسخ دهید:

۱۱-۱) جدول زیر را با نوشتن علامت مختصر تعریف شده در بالای جدول، تکمیل کنید (یک خانه سیاه است تا پر نشود).

نام جانور	تنظیم اسمزی (OR) یا تطبیق اسمزی (OC)	تنظیم یونی (IR) یا تطبیق یونی (IC)	یوری هالین (E) یا استتو هالین (S)
سفره ماهی			
صدف‌های ساکن مصب			
مارماهی‌های دریاکوچ			
پلاناریا در رودخانه			
ارتمیای ساکن ارومیه			
دلفک ماهی			
عروس دریایی			

۱۱-۲) با توجه به نمودار زیر، صحت موارد زیر را تعیین کنید (آغاز و پایان خطوط با نقطه مشخص شده اند):



الف) تنها گونه‌ی تنظیم کننده‌ی اسمزی در شکل، گونه‌ی C می‌باشد.

ب) ماهی‌های آب شیرین عموماً الگوی C را نمایش می‌دهند.

ج) الگوی تنظیم اسمزی Hyper-Isosmolar در شکل بالا نمایش داده نشده است.

د) از بین نمودارهای بالا، مشابه‌ترین نمودار برای خرچنگی که در دهانه‌ی رودخانه زندگی می‌کند، شکل A است.

ه) گونه‌ی C قطعاً تنظیم یونی انجام می‌دهد ولی گونه‌ی B می‌تواند تطبیق‌گر یا تنظیم کننده‌ی یونی باشد.

۱۲. در کدام یک از جانوران زیر پروتونفریدی یافت می‌شود؟

الف) تیغه داران (Cephalochordata) ب) لارو نرم تنان (Mollusc larvae)

ج) کرم‌های پرتار (Polychaeta) د) پلاناریا (Planaria)

ه) همه‌ی موارد

۱۳. یافت شدن کدام نمونه(ها)، از این فرضیه حمایت می‌کند که اولین مهره‌داران ساکن آب شیرین بوده‌اند؟

الف) غلظت سدیم خون لامپری بیشتر مشابه ماهی قزل‌آلاست تا سخت‌پوست آب شیرین.

ب) هاگ فیش به عنوان مهره‌داری اجدادی، از استرانژی Osmoconformation استفاده می‌کند.

ج) نفرون‌ها در بسیاری از ماهی‌های آب شور، به صورت ثانویه و مستقل گلومرول خود را از دست داده‌اند.

د) اندوستیل (Endostyle) به عنوان آپومورفی برای مهره‌داران، نقش مهمی در جذب و پردازش ید دارد.

ه) با بررسی ژنوم مهره‌داران و با دیدن تنوع ژنتیکی اندک، به این نتیجه رسیدیم که در تکاملشان رانش رخ داده است.

۱۴. استفاده از پمپ NKCC به جهت ترشح یون‌ها، مکانیزم ترشح در کدام یک از ساختارهای زیر است؟

الف) غدد رکتال کوسه ب) آبشش دلقک‌ماهی ج) غدد نمک پرندگان

د) الف و ب ه) همهی موارد

۱۵. در یک جانور شاهد شانت چپ به راست قلبی می‌باشیم. این جانور احتمالاً کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

الف) جنین ۸ ماهه‌ی انسان در داخل رحم مادرش

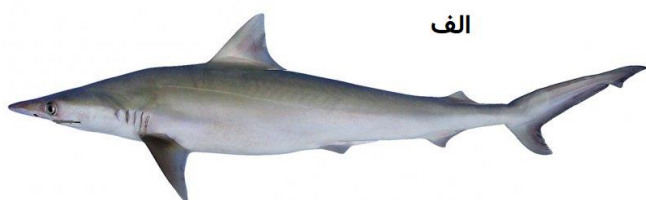
ب) وقتی کروکدیل پس از صرف شکار، برای استراحت به زیر آب می‌رود.

ج) وقتی که قورباغه‌ی بالغ دچار هایپوکسی در بخشی از قلب خود می‌شود.

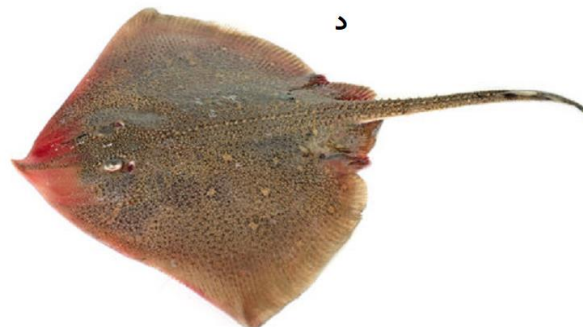
د) یک پستاندار آبی، وقتی که به محکمی در بستر استخر به یک تخته زنجیره شود.

۱۶. به نظر شما کدام یک از ماهیان زیر، دارای بیشترین تراکم از فلس‌های پلاکونید (و با بیشترین دندان‌ها) بر روی پلکسوم (Nictating membrane) خود خواهد بود؟ مقیاس تصاویر با یکدیگر یکسان نیست.

۱۷. زمانی که دافنی در محیط کم اکسیژن قرار می‌گیرد، غلظت چه رنگدانه‌ای در خون آن افزایش می‌یابد؟ تمایل این رنگدانه به اکسیژن در شرایط



الف



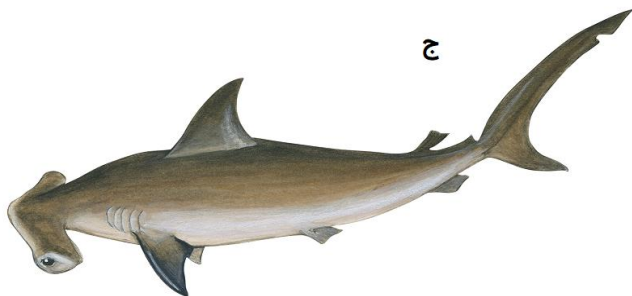
د



ب



ه



ج

هایپوکسی چه تغییری می‌کند؟

الف) هموسیانین – کاهش

ب) هموسیانین – افزایش

ج) هموگلوبین – کاهش

د) هموگلوبین – افزایش

۱۸. در رابطه با سیستم‌های فیزیولوژیک جانوران مهره‌دار و بی‌مهره، صحت موارد زیر را بررسی کنید.

الف) در گردش خون لابستر، خون پس از خروج از قلب ابتدا به سینوس آبششی رفته و بعد به سینوس‌های بافتی می‌رود.

ب) مهره‌داران آبی نسبت به مهره‌داران خشکی‌زی عموماً دارای غلظت بیشتری از CO_2 در خون خود هستند.

ج) پلی‌پت‌ها برخلاف بسیاری از بی‌مهرگان آبی، هیچگاه آبشش ایجاد نکرده و از طریق پاراپودیا تنفس می‌کنند.

د) در صورت انتقال اسکونید آب‌های سرد به آب گرم، میزان زنش مژک‌های آبشش آن افزایش می‌یابد.

ه) سخت‌پوستانی مثل لابستر، دارای تهویه‌ی جزر و مدی هستند که آب از طریق قاعده پا وارد و خارج می‌شود.

و) تهویه‌ی جزر و مدی و تهویه‌ی یک طرفه، به ترتیب در میان بی‌مهرگان خشکی‌زی و آبی شایع هستند.

ز) خرچنگ نعل‌اسبی و لابستر به ترتیب متکی بر غدد آنتنال و لوله‌های مالپیگی برای دفع مواد زائد هستند.

ح) کیسه‌های کلیوی سرپایان، بیشتر فیلترای خود را از قلب اصلی دریافت می‌کنند تا از قلب‌های آبششی.

۱۹. در ژنوم یک ماهی ساکن اعماق آب، محققان به دنبال بررسی ژن‌های مرتبط با رنگدانه‌های بینایی هستند. پنج کلاس از اپسین‌ها که ژن مرتبط با آن‌ها در ژنوم یافت می‌شود، به شرح زیر می‌باشند: RH1 (همان رودوپسین)، LWS (حساس به طول موج‌های بلند؛ قرمز)، RH2 (حساس به طول موج‌های میانی؛ سبز)، SWS2 (حساس به طول موج‌های کوتاه؛ آبی)، SWS1 (حساس به طول موج خیلی کوتاه؛ UV).

۱۹-۱) از بین چهار رنگدانه‌ای که در شکل اجدادی خود برای رنگ‌بینی بوده‌اند، کدام یک بیشترین مضاعف شدگی را در این ماهی به نمایش می‌گذارد؟ (بیشترین احتمال را در نظر بگیرید)

الف) LWS ب) RH2 ج) SWS1 د) SWS2

۱۹-۲) پدیده‌ای به نام **Counter-illumination** در میان برخی از آبزیان دیده می‌شود. در این پدیده، حضور اندام‌های بیولومینسانس کننده باعث ایجاد روشنایی در سمتی از بدن می‌شود. این اندام‌های بیولومینسانس کننده در کدام طرف از بدن قرار گرفته‌اند؟ هر چه از نواحی سطح آب به نواحی عمقی‌تر برویم (نه جایی که کاملاً تاریک باشد و حضور بارز حداقل یک طول موج را داریم)، طول موج تابشی از اندام‌های بیولومینسانس کننده به چه رنگی گرایش پیدا می‌کند؟

الف) Ventral – قرمز ب) Ventral – فیروزه‌ای (سبز آبی)

ج) Dorsal – قرمز د) Dorsal – فیروزه‌ای (سبز آبی)

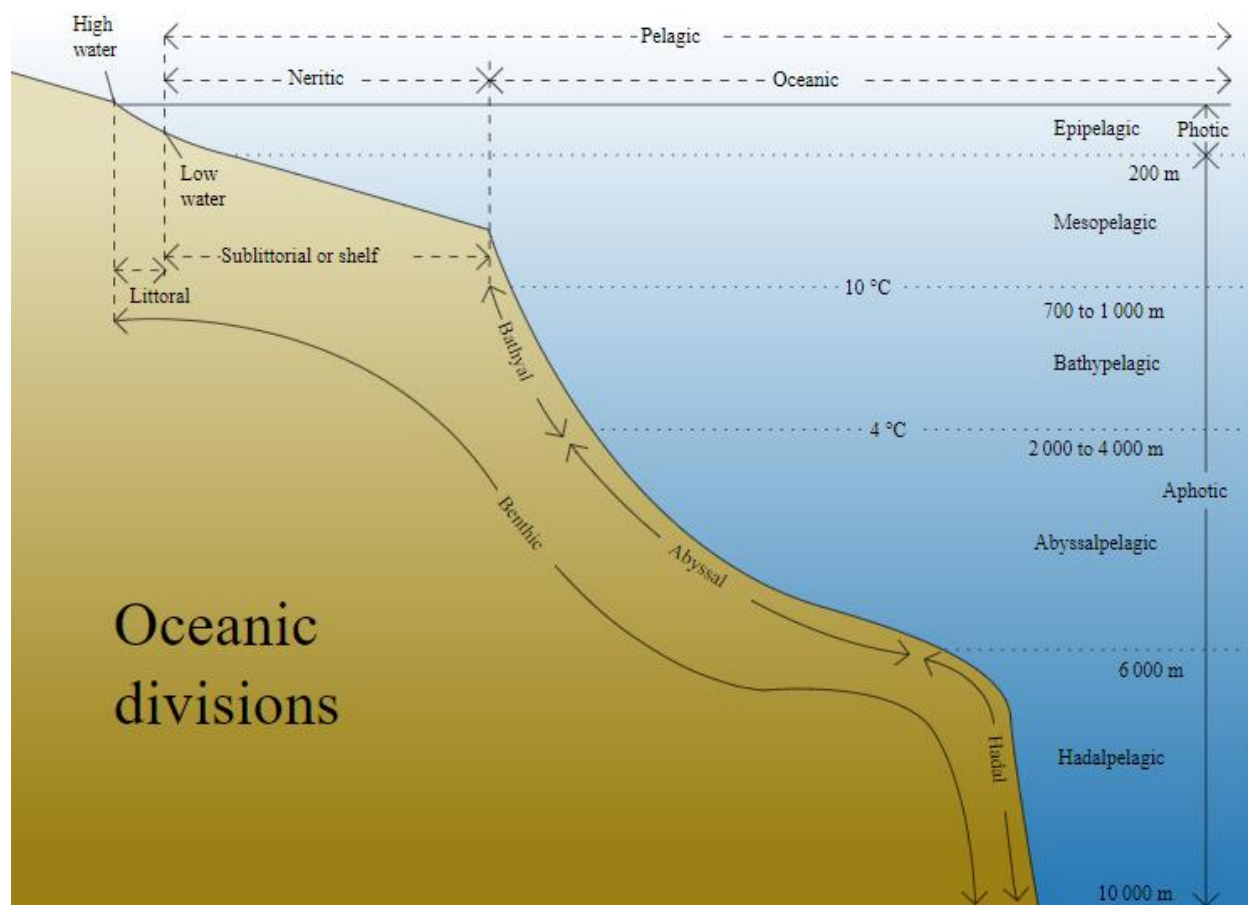
۲۰. در علم اکولوژی دریا، ناحیه‌ی پلاژیک به چندین قسمت تقسیم می‌شود:

ناحیه‌ی اپی‌پلاژیک (Epipelagic): از سطح دریا تا ۲۰۰ متر؛ در زلال‌ترین آب‌ها، این ناحیه معادل ناحیه **Photic** است.

ناحیه‌ی مزوپلاژیک (Mesopelagic): از عمق ۲۰۰ متر الی ۱۰۰۰ متر؛ از نظر نوری، این ناحیه جایی آغاز می‌شود که ۱٪ نور ورودی به اقیانوس نفوذ کرده است و در جایی اتمام می‌یابد که هیچ نوری نیست. ۲۰٪ از مواد آلی تولید شده در ناحیه‌ی اپی‌پلاژیک در قالب دیتریئوس، به این بخش فرو می‌ریزد.

ناحیه‌ی بتی‌پلاژیک (Bathypelagic): از عمق ۱۰۰۰ متر تا کف اقیانوس؛ گاهی تقسیم بندی‌هایی تحت عنوان آبیسال‌پلاژیک (Abbyssalpelagic) یا هیدال‌پلاژیک (Hadalpelagic) مطرح می‌شوند که به ترتیب اعماق ۴۰۰۰-۶۰۰۰ متر و ۶۰۰۰-۱۰۰۰۰ متر را در بر می‌گیرند، ولی در این سوال آن‌ها هم معادل بتی‌پلاژیک می‌گیریم. از مواد آلی اپی‌پلاژیک تنها ۵٪ مواد غذایی به این ناحیه سقوط می‌کند.

ناحیه‌ی بنتیک (Benthic): مرتبط با کف اقیانوس می‌باشد؛ جانوران ساکن ناحیه‌ی بنتیک را نیز ساکن ناحیه‌ی بتی‌پلاژیک فرض کنید.



Oceanic divisions

۱-۲۰) تعیین کنید هر یک ویژگی‌های ذکر شده مربوط به کدام ناحیه می‌باشد. با علامت ضربدر (x) آن را مشخص کنید.

دقت کنید که از انتخاب کردن بیش از یک مورد خودداری کنید؛ ممکن است در کلید نهایی دو پاسخ درست برای هر گزاره در نظر گرفته شود ولی شما تنها یک مورد را انتخاب کنید. همچنین در هر گزاره، بهترین و محتمل‌ترین حالت را در نظر بگیرید.

شماره گزاره	ویژگی	اپی‌پلاژیک	مزوپلاژیک	بئی‌پلاژیک
الف	دارای فلس‌هایی هستند که به صورت عمودی در پوست جای گرفته است؛ این فلس‌ها در سطح داخلی خود نقره‌ای و در سطح خارجی خود بسیار براق هستند و نور را بازتاب می‌کنند.			
ب	مثانه‌ی شنا در آن‌ها به طور کلی از بین رفته است.			
ج	دارای مثانه‌ی شنا از نوع فیزوسوم هستند.			
د	دراز و نازک‌ترین شکل ماهی‌ها در این ناحیه دیده می‌شود.			
ه	زوائد جانبی متعدد بین فیلامنت‌های آبششی تشکیل شده و به آبشش شکل توری می‌دهد.			
و	بیشتر ماهی‌های این لایه برای استتار به رنگ قرمز هستند.			
ز	شکارچی‌ها متابولیسم پایینی داشته و منتظر می‌نشینند تا غذا به سمت آن‌ها بیاید.			

ح	بیشترین ماهی‌های هرمافرودیت در این لایه مشاهده می‌شوند.		
ط	۹۰٪ درصد بدن آن‌ها را آب تشکیل داده است و دارای سیستم اسکلتی ضعیفی هستند.		
ی	بیشترین نسبت "سایز اتولیت‌های گوش داخلی" به "سایز مغز" در میان مهره‌داران، متعلق به یک ماهی ساکن در این لایه است.		
ک	دوکفه‌ای‌ها عموماً در این لایه دیده می‌شوند.		
ل	اعضای کلاس Cetaceans در این لایه هستند.		

۲-۲) در شکل زیر، تصویر تعدادی آبی‌ری را مشاهده می‌کنید. ارائه شدن سیاه و سفید این تصاویر برای تشخیص بسنده است و نیازی به شکل رنگی نیست. تعیین کنید هر آبی‌ری بیشتر اوقات تایم خود را در کدام لایه می‌گذرانند.

نمونه	ابی‌پلاژیک	مزوپلاژیک	بنی‌پلاژیک
