

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دعای مطالعه

اَللّٰهُمَّ اَخْرِجْنِيْ مِنْ ظُلُمَاتِ الْوَهْمِ وَاكْرِمْ نِيْ بِنُوْرِ الْفَهْمِ
اَللّٰهُمَّ افْتَحْ عَلَيْنَا اَبْوَابَ رَحْمَتِكَ وَ انْشُرْ عَلَيْنَا خَزَائِنَ عُلُوْمِكَ
بِرَحْمَتِكَ يَا اَرْحَمَ الرَّاحِمِيْنَ

پروردگارا، خارج کن مرا از تاریکی های فکر و گرامی بدار به نور فهم
پروردگارا، بکشای بر مادرهای رحمت را و بکستران کنج های دانشت را به امید رحمت
تو ای مهربان ترین مهربانان

بیایید به حقوق دیگران احترام بگذاریم

دوست عزیز، این کتاب حاصل دسترنج چندین ساله‌ی مؤلف، مترجم و ناشر آن است. تکثیر و فروش آن به هر شکلی بدون اجازه از پدیدآورنده کاری غیراخلاقی، غیرقانونی، غیرشرعی و کسب درآمد از دسترنج دیگران است، نتیجه‌ی این عمل نادرست، موجب رواج بی‌اعتمادی در جامعه و بروز پی‌آمدهای ناگوار در زندگی و محیط ناسالم برای خود و فرزندانمان می‌گردد.



Decennial Iran Question Bank

بانک سوالات ده سالانه IQB
مهندسی بهداشت حرفه‌ای
«کارشناسی ارشد»
(همراه با پاسخنامه تشریحی)

ویژه‌ی رشته‌های:

مهندسی بهداشت حرفه‌ای و مدیریت HSE

مؤلفین و گردآورندگان:

امین خلیلی‌نژاد

(کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای)

محمدرضا پیران‌عقل

(رتبه ۱۰ کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای)



سرشناسه

: خلیلی نژاد، امین، ۱۳۷۲ -

Khalili nejhad, Amin

عنوان و نام پدیدآور

: بانک سوالات ده سالانه IQB مهندسی بهداشت حرفه‌ای «کارشناسی ارشد» (همراه با پاسخنامه

تشریحی) ... / مولفین و گردآوردگان امین خلیلی نژاد، محمدرضا پیران عقل.

مشخصات نشر

: تهران: گروه تألیفی دکتر خلیلی، ۱۴۰۰.

مشخصات ظاهری

: ۳۶۹ ص. : مصور، جدول، نمودار.

شابک

: 978-600-422-450-5

وضعیت فهرست نویسی

: فپا

یادداشت

: کتاب حاضر از سری کتاب‌های ۱۰ سالانه IQB = Decennial Iran Question Bank است.

موضوع

: بهداشت صنعتی - آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)

موضوع

: Industrial hygiene - Examinations, questions, etc (Higher)

موضوع

: ایمنی صنعتی - آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)

موضوع

: Industrial safety - Examinations, questions, etc (Higher)

شناسه افزوده

: پیران عقل، محمدرضا، ۱۳۷۴ -

Piran aghl, Mohammad Reza

رده‌بندی کنگره

: ۱۳۹۸ ب۲ خ/۹۶۷ RC

رده‌بندی دیویی

: ۶۱۳/۶۲۰۷۶

شماره کتابشناسی ملی

: ۵۶۲۱۲۱۲

نام کتاب: بانک سوالات ده سالانه IQB مهندسی بهداشت حرفه‌ای «کارشناسی ارشد» (همراه با پاسخنامه تشریحی)

مولفین و گردآوردگان: امین خلیلی نژاد . محمدرضا پیران عقل

ناشر: گروه تألیفی دکتر خلیلی

نوبت و سال چاپ: اول . ۱۴۰۰

شمارگان: ۱۰۰۰

چاپ و صحافی: اورنگ

مدیر تولید: اقبال شرقی

مدیر فنی و هنری: مریم آرده

بهاء: ۱۱۵۰۰۰ تومان

آموزشگاه دکتر خلیلی (دفتر مرکزی): ۰۲۱۶۶۵۶۸۶۲۱

آموزشگاه دکتر خلیلی (شعبه شریعتی): ۰۲۱۲۲۸۵۶۶۲۰

فروشگاه: تهران . خیابان انقلاب . روبه‌روی درب اصلی دانشگاه تهران . پاساژ فروزنده . طبقه همکف . پلاک ۳۳۱

تلفن: ۰۲۱۶۶۴۸۹۳۷۵ - ۰۲۱۶۶۴۸۹۳۴۹

مرکز پخش: ضلع جنوب غربی میدان انقلاب . جنب سینما پارس . مجتمع تجاری پارس . طبقه اول

مرکز فروش: ۰۲۱۶۶۵۶۹۲۱۶

مدیر فروش: ۰۹۱۲۵۵۰۸۵۸۹



drkhaliligroupbook



www.DKG.ir



@drkhaliligroupbook

طلیحه سخن مؤلف:

رقابت فشرده برای ورود به مقاطع بالاتر در دانشگاه‌های معتبر کشور، نیاز به کتب و منابع جدید را بیش از پیش ضروری نموده است.

لذا بر آن شدیم تا کتابی را به رشته‌ی تحریر درآوریم تا بتواند در این مسیر سخت کمکی را به شما ارائه نماید. تمام سعی و تلاش ما بر این بوده است که بتوانیم مطالب را با بهترین بیان و با حجمی مناسب در اختیار شما عزیزان قرار دهیم و قطعاً در این مسیر، امکان اشتباه و نقص نیز وجود دارد. لذا از شما داوطلبین گرامی تقاضا داریم تا با راهنمایی‌های خود ما را در اصلاح و تکمیل این مجموعه در چاپ‌های بعدی یاری نمایید.

به امید موفقیت روزافزون شما

گروه مؤلفین

Email: Mohammadreza_Piran@yahoo.com

Shayan.kh.1212@gmail.com

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

آزمون کارشناسی ارشد رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای سال ۸۸-۸۹

سوالات..... ۷

پاسخنامه تشریحی..... ۱۸

آزمون کارشناسی ارشد رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای سال ۸۹-۹۰

سوالات..... ۴۲

پاسخنامه تشریحی..... ۵۲

آزمون کارشناسی ارشد رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای سال ۹۰-۹۱

سوالات..... ۷۴

پاسخنامه تشریحی..... ۸۷

آزمون کارشناسی ارشد رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای سال ۹۱-۹۲

سوالات..... ۱۱۰

پاسخنامه تشریحی..... ۱۲۲

آزمون کارشناسی ارشد رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای سال ۹۲-۹۳

سوالات..... ۱۴۶

پاسخنامه تشریحی..... ۱۵۹

آزمون کارشناسی ارشد رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای سال ۹۳-۹۴

سوالات..... ۱۸۷

پاسخنامه تشریحی..... ۲۰۰

آزمون کارشناسی ارشد رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای سال ۹۴-۹۵

سوالات..... ۲۲۳

پاسخنامه تشریحی..... ۲۳۶

آزمون کارشناسی ارشد رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای سال ۹۵-۹۶

سوالات..... ۲۶۳

پاسخنامه تشریحی..... ۲۷۶

آزمون کارشناسی ارشد رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای سال ۹۶-۹۷

سوالات..... ۳۰۷

پاسخنامه تشریحی..... ۳۲۰

آزمون کارشناسی ارشد رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای سال ۹۷-۹۸

سوالات..... ۳۴۱

پاسخنامه تشریحی..... ۳۵۴

سوالات

آزمون کارشناسی ارشد رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای

سال ۸۸-۸۹

فیزیک

۱. براساس قوانین حاکم بر ارتعاش همه روابط زیر صحیح است، به جز:

$$d = \frac{mg}{k} \quad (۲) \quad d = \frac{mg}{c} \quad (۱)$$

$$a = \frac{cv}{m} \quad (۴) \quad d = \frac{kd}{v} \quad (۳)$$

۲. نیروی کشش یک سیم 50 N و جرم واحد طول آن 0.02 kg/m است. سرعت موج عرضی تولید شده روی این سیم چند m/s است؟

۱ (۱) $2/5$ (۲) 50 (۳) 2500 (۴)

۳. میزان جریان گرمای هدایتی، از یک پنجره شیشه‌ای به ضخامت 4 mm به ابعاد 1×0.7 متر و دمای خارج و داخل به ترتیب 10°C و 15°C چقدر است. (ضریب هدایت گرمایی شیشه $0.8\text{ W/m}\cdot^\circ\text{C}$ است).

۱ (۱) 70 W (۲) 70 J (۳) 3500 W (۴) 3500 J

۴. در کولرهای آبی که فرض می‌شود عملیات خنک کردن از طریق نم‌زنی به صورت آدیاباتیک (بی‌دررو) انجام می‌شود از نظر نم‌سنجی کدام گزینه صحیح است؟

(۱) دمای تر و دمای خشک هوا هر دو کاهش می‌یابند.

(۲) دمای خشک هوا ثابت و دمای تر آن کاهش می‌یابد.

(۳) دمای تر ثابت و دمای خشک آن کاهش می‌یابد.

(۴) دمای تر ثابت و دمای خشک آن افزایش می‌یابد.

۵. میانگین دمای هوا در یک محیط کار مساوی ۱۰۶ درجه فارنهایت و گرمای محسوس ۶۴۸۰ بی تی یو بر ساعت برآورد شده است. در صورتی که دمای مجاز ۷۶ درجه فارنهایت فرض شود برای کنترل گرمای محسوس از طریق جابه جایی هوا، به چه میزان هوا نیاز است؟

- (۱) ۱۰۰۰ فوت مکعب بر دقیقه
(۲) ۲۰۰۰ فوت مکعب بر دقیقه
(۳) ۳۰۰۰ فوت مکعب بر دقیقه
(۴) ۴۰۰۰ فوت مکعب بر دقیقه

۶. انرژی جنبشی متوسط مولکول های یک گاز در دمای ۳۷ درجه سلسیوس چند ژول است؟

$$K = 1/2 \times 10^{-23} \text{ Joule} / K$$

- (۱) $6/42 \times 10^{-21}$
(۲) $2/56 \times 10^{-21}$
(۳) $3/4 \times 10^{-21}$
(۴) 3×10^{-15}

۷. کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) قانون کولن نیروی الکتریکی بین جسم و محیط اطراف را تغییر می دهد.
(۲) قانون کولن فقط نیروی جاذبه بین بارهای الکتریکی و زمین را نشان می دهد.
(۳) قانون کولن فقط نیروی الکتریکی بین اجسام مختلف را محاسبه می کند.
(۴) قانون کولن فقط در اجسام بارداری که اندازه آنها خیلی کوچک تر از فاصله میان آنهاست صادق است.
۸. خازنی با ظرفیت C_1 تا V_1 پر شده، سپس خازنی خالی با ظرفیت C_2 وصل می شود. اختلاف پتانسیل دو سر این دو خازن چند ولت خواهد شد؟

$$(1) V_1 \frac{C_2}{C_1 + C_2} \quad (2) V_1 \frac{C_1}{C_1 C_2} \quad (3) V_1 \frac{C_1}{C_1 + C_2} \quad (4) V_1 \frac{C_2}{C_1 C_2}$$

۹. چنانچه فرکانس صوتی را دو برابر و شدت آن را ۴ برابر کنیم سرعت انتشار آن در محیط چند برابر می شود؟

- (۱) ۱
(۲) ۴
(۳) ۲
(۴) ۸

۱۰. دو نفر به فاصله های d_1 و d_2 از یک منبع صوت نقطه ای قرار گرفته اند. اگر تراز شدت صوت برای این دو نفر به ترتیب

۸۰ dB و ۶۰ dB باشد، نسبت $\frac{d_2}{d_1}$ کدام است؟

- (۱) ۱۰
(۲) ۱۰۰
(۳) $\frac{1}{10}$
(۴) $\frac{1}{100}$

۱۱. ارتفاع تیر قائمی Δm است. اگر امتداد اشعه خورشید با سطح افق زاویه ۳۰ درجه بسازد، طول سایه تیر بر روی زمین چند متر است؟

- (۱) $2/5$
(۲) $2\sqrt{3}$
(۳) $5\sqrt{3}$
(۴) $5\sqrt{3}$

۱۲. امواج اپتیکی و صوتی از نظر رفتارهای زیر مشابهت دارند، به جز:
- (۱) بازتابش (۲) تداخل (۳) انحراف (۴) شکست
۱۳. در یک لوله که از آن آب عبور می‌کند مقدار عدد رینولدز مساوی ۲۵۰۰ برآورد شده است. نوع جریان در این لوله چیست؟
- (۱) جریان آرام (۲) جریان لایه‌ای (۳) جریان گذرا (۴) جریان آشفته
۱۴. دوره تناوب یک نوسان گر ساده به جرم 0.5 kg و ضریب سختی سیستم برابر $200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ چقدر است؟
- (۱) $3/18 \text{ Hz}$ (۲) 0.318 s (۳) 0.314 s (۴) $3/14 \text{ Hz}$
۱۵. ذره‌ای با ابر الکتریکی 1×10^{-6} کولن به فاصله 10 سانتی‌متری از ذره دیگری با بار $C \times 10^{-6} \times 2$ قرار دارد. در فاصله چند سانتی‌متری از ذره اول، میدان الکتریکی صفر است؟
- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) $4/1$ (۴) ۵

بهداشت حرفه‌ای

۱۶. در رابطه محاسبه AET (مدت زمان مجاز مواجهه با گرما)، در صورتی که مقدار AET منفی شود به معنای آن است که:
- (۱) امکان انجام ۸ ساعت کار ممتد وجود دارد.
 (۲) مواجهه باید بلافاصله قطع شود.
 (۳) مقدار $E_{\text{req}} > E_{\text{max}}$ است.
 (۴) مقدار شاخص HSI بیش از ۱۰۰ است.
۱۷. کدام گزینه بیانگر شاخص راحتی در محیط‌های صنعتی است؟
- (۱) WBGT (۲) ET (۳) PMV (۴) P4SR
۱۸. در محاسبه میانگین دمای تابشی ($MRT = t_r$) کدام گزینه مؤثر نیست؟
- (۱) نوع جابه‌جایی (طبیعی و اجباری) (۲) قطر دماسنج گوی سان
 (۳) ضریب نشر دماسنج گوی سان (۴) رطوبت نسبی
۱۹. جسمی به جرم ۴ کیلوگرم روی فنری ثابت با ثابت فنر ۳۶ نیوتن بر متر قرار دارد. در صورتی که ضریب میرایی سیستم ۸ نیوتن ثانیه بر متر باشد. نسبت میرایی (Damping ratio) چقدر است؟
- (۱) ۲۴ (۲) $2/4$ (۳) 0.33 (۴) 0.43
۲۰. در صورتی که تراز فشار صوت اندازه‌گیری شده در باند اکتاوی و اندیس بلندی هر یک (L_p) مطابق جدول زیر باشد،

بلندی صدا چند سون می‌باشد؟

فرکانس، H_z	۶۳	۱۲۵	۲۵۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۴۰۰۰	۸۰۰۰
تراز فشار صوت dB	۶۶	۶۳	۶۵	۷۰	۷۳	۷۶	۸۱	۷۹
اندیس بلندی	۲/۵	۳/۵	۵/۵	۸/۵	۱۰	۱۵	۲۵	۳۰

(۴) ۴۴

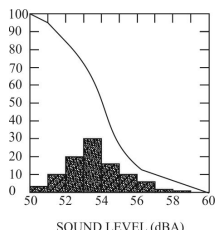
(۳) ۶۹

(۲) ۵۱

(۱) ۴۰/۵

۲۱. دز دریافتی صدا برای کارگری که روزانه به مدت ۳ ساعت با تراز فشار صوت ۹۵dB(A) مواجهه دارد. طبق حد مجاز کشوری چند درصد است؟

- (۱) ۲۴۹ (۲) ۲۵۷ (۳) ۳۷۵ (۴) ۱۲۰



۲۲. با استفاده از نمودار زیر، تعیین کنید L_p چند دسی بل است؟

- (۱) ۵۶/۵
(۲) ۵۱/۵
(۳) ۵۵/۵
(۴) ۵۴

۲۳. اگر شتاب مجاز ۸ ساعته شاخص کاهش کارایی در اثر خستگی (FDP) در اثر فرکانس ۸ هرتز ۰/۳۱۵ متر بر مجذور ثانیه باشد. این شتاب برای حدود تماس (EL) در همین زمان مواجهه و فرکانس چند متر بر مجذور ثانیه خواهد بود؟

- (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۱۵ (۳) ۰/۶۳ (۴) ۱

۲۴. در اندازه گیری ارتعاش تمام بدن یک کارگر، تراز شتاب ارتعاش در جهت X برابر ۱۴۰ dB اندازه گیری شده است جهت

و مقدار شتاب بر حسب m/s^2 کدام است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

- (۱) سینه به پشت، ۱۰ (۲) پا به سر، ۱
(۳) شانه به شانه، ۱۰ (۴) شانه به شانه، ۱

۲۵. کدامیک از موارد زیر جزء ویژگی های ماده حفاظتی در برابر پرتوهای یون ساز است؟

- (۱) تعویض در طولانی مدت (۲) نصب محکم
(۳) فلزی بودن (۴) وزن و ضخامت مناسب

۲۶. کدامیک از علائم زیر مربوط به ضایعه دستگاه اعصاب مرکزی ناشی از پرتوگیری حاد از پرتوهای یون ساز است؟

- (۱) تشنج (۲) کم خونی
(۳) حال تهوع (۴) استفراغ خونی

۲۷. در اندازه گیری پرتو نوترونی، هنگامی که نوترون های سریع با انرژی بیش از ۱ MeV به فیلم بیج برخورد می کنند، در

اثر برخورد با هسته هیدروژن موجود در لفاف کاغذی، امولسیون و مانند آن، چه پرتوهای از هسته خارج شده و بر روی فیلم خط (Track) ایجاد می کند؟

- (۱) آلفا (۲) نوترون کند
(۳) پروتون (۴) نوترون حرارتی

۲۸. شدت روشنایی حاصل از دو دستگاه چراغ فلورسنت زوج لامپ (با توان الکتریکی هر لامپ معادل ۴۰ وات) در یک اتاق

به ابعاد ۴×۶ متر، ضریب نگهداری ۰/۷۵ و بهره روشنایی ۰/۵۵، چند لوکس است؟

- (۱) ۴۱/۲ (۲) ۱۶۵/۰ (۳) ۸۲/۵ (۴) ۲۴۷/۵

۲۹. در بازرسی از یک کارگاه برای ارزیابی روشنایی عمومی که دارای تعداد کل ۹۰ چراغ نقطه ای می باشد، متوسط شدت

روشنایی ۲۱۵ لوکس بوده است. در این کارگاه ۱۰٪ لامپ سوخته شمارش شده است. در صورت تعویض لامپ های سوخته و حفظ شرایط موجود، شدت روشنایی چند لوکس خواهد شد؟

- (۱) ۲۳۸/۸ (۲) ۲۳۴/۳ (۳) ۲۳۶/۵ (۴) ۲۲۵/۰

۳۰. برای به دست آوردن ابعاد آنترپومتری استاتیک ساده‌ترین روش کدام است؟

- (۱) اندازه‌گیری فواصل خطی
(۲) اندازه‌گیری سه بعدی
(۳) روش شبکه‌های زمینه‌ای
(۴) روش عکاس چند جهت
۳۱. در کدام یک از روش‌های ارزیابی مشاهده‌ای پوسچر کار، نظر کارگر نیز دخالت داده می‌شود؟

- (۱) RULA
(۲) REBA
(۳) QEC
(۴) PATH

۳۲. جهت دستیابی به حداکثر توانایی مصرف اکسیژن ($VO_2 \max$) کدام یک از روش‌های ذیل صحیح است؟

- (۱) اندازه‌گیری دمای بدن و شاخص HSI
(۲) عدم مشاهده افزایش ضربان قلب و اکسیژن مصرفی با افزایش سنگینی کار
(۳) فعال کردن عضلات بدن در زیر ۵۰ درصد حداکثر ظرفیت
(۴) اندازه‌گیری میزان گردش خون و تثبیت حجم در گردش خون
۳۳. همه‌ی راهنمایی‌های ذیل برای پست کار پایانه‌های تصویری توصیه می‌شوند، به جز:

- (۱) ارتفاع صفحه نمایش و چرخش آن قابل تنظیم باشد.
(۲) صندلی باید نخستین جزء از یک سیستم باشد و قابلیت تنظیم ارتفاع را داشته باشد.
(۳) بهترین زاویه دید از 10° تا 30° در زیر خط افقی چشم کاربر عبور کند.
(۴) فاصله مناسب بین کاربر و صفحه نمایش براساس $C = \frac{\Delta L}{Lb}$ پیشنهاد شود.

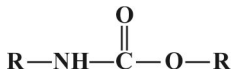
۳۴. همه روش‌های چنگش ابزار صحیح هستند، به جز:

- (۱) در چنگش قدرتی، دسته‌ی ابزار عمود بر انگشتان و چهار انگشت دست دور دسته ابزار حلقه می‌زند.
(۲) در چنگش ظریف داخلی، دسته ابزار علاوه بر این که بین دو انگشت شست و سبابه گرفته می‌شود به انگشت کوچک نیز تکیه دارد.
(۳) در چنگش ظریف خارجی، دسته ابزار علاوه بر این که بین دو انگشت میانی و کوچک گرفته می‌شود با این دو انگشت نیز حمایت می‌شوند.
(۴) در چنگش قدرتی، ابزار می‌تواند جهت مختلفی را نسبت به دست داشته باشد.

۳۵. همه عوامل فردی ذیل به احتمال زیاد علل ایجاد مشکلات در انطباق با نوبت کاری هستند، به جز:

- (۱) سن کم‌تر از ۵۰ سال
(۲) بامدادگرایی
(۳) بیماری‌های روانی
(۴) دارا بودن الگوی ثابت و منظم خواب

۳۶. ساختمان شیمیایی زیر ساختار عمومی کدام دسته از حشره‌کش‌ها را نشان می‌دهد؟



- (۱) کاربامات‌ها
(۲) آلی فسفره
(۳) آلی کلره
(۴) پیرتروئیدها

۳۷. همه گزینه‌های زیر در مورد حلال‌ها صحیح است، به جز:

- (۱) متانول سبب آتروفی عصب بینایی می‌شود.
(۲) برخی از حلال‌های آلی کلره و گلیکول‌اترها را می‌توان به عنوان نمونه بارز مواد Nephrotoxic طبقه‌بندی کرد.
(۳) ۲، ۵- هگزان دیون سمیت عصبی بیش‌تری نسبت به هگزان نرمال دارد.
(۴) یکی از محصولات متابولیسم متانول، استالدئید است که از متانول سمی‌تر است.

۳۸. از طریق اتصال برگشت پذیر با آنزیم های حاوی یون فریک سبب وقفه تنفس سلولی می شود.

(۱) نیترا تها (۲) ترکیبات سیانوری

(۳) کربنات ها (۴) استیلن و دیگر هیدروکربن های مشابه

۳۹. همه گزینه های زیر از نظر سم شناسی صحیح است، به جز:

(۱) مطالعه کمی و توصیف ریاضی فرآیندهای جذب، انتشار، متابولیسم و دفع مواد سمی را توکسیکوکینتیک گویند.

(۲) واکنش های فاز دو زیست دگرگونی مواد شیمیایی شامل سولفو ترانسفرز، متیل ترانسفرز و N-acetyl transferase می باشد.

(۳) کلیه مواد کارسینوژن انسانی و حیوانی خاصیت Genotoxic دارند.

(۴) آنزیم های سیتوکروم P450 در Detoxification و Toxication دخالت دارند.

۴۰. وقتی که در تدوین TLV یک ترکیب شیمیایی، اطلاعات سم شناسی کامل مزمن حیوانی موجود باشد در تعمیم

NOAEL به انسان ضریب عدم اطمینان (UF) را در نظر می گیرند.

(۱) ۱۰۰ (۲) ۱۰ (۳) ۱ (۴) ۱۰۰۰

۴۱. کدام گزینه در مورد فلزات سنگین صحیح است؟

(۱) التهاب لثه ها، افزایش ترشح بزاق و تغییرات خلقی و عاطفی از علائم بارز مسمومیت با تالیوم است.

(۲) استنشاق کبالت باعث Hard metal pneumoconiosis می شود.

(۳) سرب که در اثر تماس جذب می شود عمدتاً در گلبول های سفید متمرکز می شود.

(۴) اثرات عمده سمی اورانیوم آسیب های شدید کلیوی و کبدی است.

۴۲. با استفاده از نمونه بردار جاذب سطحی ذغال فعال ۰/۰۲۴۴۵ مترمکعب هوا برای تعیین غلظت بنزن با وزن مولکولی ۷۸

گرم بر مول نمونه برداری شد. آنالیز قسمت پیشین و پسین لوله ذغال فعال با گاز کروماتوگراف نشان داد که مقدار کل

بنزن ۰/۳۹ میلی گرم است. غلظت بخار بنزن در هوای نمونه برداری شده در شرایط استاندارد چند ppm است؟

(۱) ۵ (۲) ۱۵ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۴۳. در یک محیط کار با عبور ۵۵۰ لیتر هوا از روی فیلتر ممبران با قطر ۲۵ میلی متر با روش میکروسکپ فاز کنترل است در

صد میدان شمارش شده ۷۲۰ لیف آزمون شمارش گردید. با توجه به اطلاعات زیر غلظت الیاف آزمون چند فیبر در

سانتی متر مکعب می باشد؟ (سطح کراتیکول والتن بکت ۰/۰۰۷۵۳ میلی متر مربع و سطح مفید فیلتر ۳۸۵ میلی متر مربع

فرض شده است، در فیلتر شاهد فیبری مشاهده نشده است).

(۱) ۵۰/۴ (۲) ۵۰/۴ (۳) ۰/۰۵ (۴) ۰/۵

۴۴. به منظور تعیین تراکم کروم فلزی در یک کارگاه آب کاری کروم، نمونه ای با استفاده از فیلتر تهیه شده و حجم نهایی

نمونه در اسید نیتریک به ۱۵ میلی لیتر رسانده شده است. در صورتی که معادله خط منحنی کالیبراسیون برابر

با $y = ۰/۴۵x + ۰/۲$ باشد و با تزریق نمونه به دستگاه، مقدار جذب برابر با ۰/۶۵ باشد مجموع کروم موجود در نمونه

چند میکروگرم است (X: کروم بر حسب میکروگرم در میلی لیتر، Y: مقدار جذب نمونه)؟

(۱) ۰/۲۴ (۲) ۱۵ (۳) ۱/۹ (۴) ۲

۴۵. فشار استاتیک یک هود ۲۲/۲۵ اینچ آب و ضریب ورودی آن ۰/۸ می باشد چنانچه سطح مقطع کانال متصل به این هود

مساوی ۰/۱ فوت مربع باشد، گذر حجمی هوای استاندارد ورودی به این هود چند فوت مکعب بر دقیقه است؟

(۱) ۳۸۰/۶ (۲) ۴۸۰/۶ (۳) ۵۸۰/۶ (۴) ۶۸۰/۶

۴۶. در مورد گازمتر تر کدام جمله صحیح است؟

- (۱) در گازمتر تر لزومی به یکسانی دمای آب و گاز مورد سنجش نیست.
- (۲) باید از اشباع شدن آب داخل گازمتر تر با گاز مورد سنجش اجتناب شود.
- (۳) اتلاف آب داخل گازمتر تر به دلیل تبخیر آن، قابل اغماض بوده و نیازی به اتخاذ روش‌های جبرانی آب وجود ندارد.
- (۴) در استفاده از گازمتر تر، یک ساعت قبل از اندازه‌گیری، باید جریان گاز از گازمتر عبور کند.

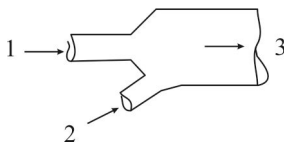
۴۷. برای پیش‌بینی و انتخاب نوع بستر فیلتراسیون ذرات در سیستم تهویه صنعتی، از کدام گزینه استفاده می‌شود؟

- (۱) توزیع Log-normal ذرات
- (۲) توزیع سایز ذرات
- (۳) توزیع فراوانی تعداد ذرات
- (۴) توزیع تجمعی ذرات

۴۸. در استفاده از لوله آشکارساز (Detector tube)، در صورتی که شروع رنگ به‌صورت مورب باشد، حداکثر مقدار کجی مجاز چقدر است؟

- (۱) ۰/۲ mm
- (۲) ۱ mm
- (۳) ۲ mm
- (۴) ۰/۰۱ mm

۴۹. اگر فشار سرعت در کانال‌های ۱، ۲ و ۳ شکل زیر به ترتیب مساوی ۱، ۱/۱۵ و ۱/۵ اینچ آب و گذر حجمی هوا در کانال‌های ۱ و ۲ به ترتیب مساوی ۵۰۰ و ۱۰۰۰ فوت مکعب بر دقیقه باشد، کدام گزینه جهت اصلاح برای تغییر سرعت در کانال ۳ صحیح است؟



- (۱) نیازی به اصلاح برای تغییر سرعت نیست.
- (۲) باید برای اصلاح تغییر سرعت ۰/۴ اینچ آب افت فشار منظور گردد.
- (۳) باید برای اصلاح تغییر سرعت ۰/۴ اینچ آب بازیافت فشار منظور گردد.
- (۴) باید برای اصلاح تغییر سرعت ۰/۶ اینچ آب افت فشار منظور شود.

۵۰. در یک مجتمع از ۳ مرحله فیلتراسیون سری با راندمان‌های ۷۰، ۶۹ و ۹۹ درصد استفاده می‌شود. در صورتی که غلظت ذرات ورودی مساوی ۶۰ میلی‌گرم بر متر مکعب باشد، غلظت ذرات خروجی از فیلتر نهایی چقدر است؟

- (۱) ۷/۲ میکروگرم بر متر مکعب
- (۲) ۱۸ میکروگرم بر متر مکعب
- (۳) ۷/۲ میلی‌گرم بر متر مکعب
- (۴) ۱۸ میلی‌گرم بر متر مکعب

۵۱. مطابق قانون فیکس، جهت محاسبه مقدار آنالیت جمع‌آوری شده بر روی نمونه‌گیر پسیو، کدام‌یک از فاکتورهای زیر برای انجام محاسبات ضروری است؟

- (۱) دمای هوای محیط کار
- (۲) فشار هوای محیط کار
- (۳) ضریب انتشار
- (۴) سرعت جریان هوا

۵۲. با استفاده از کدام گزینه می‌توان شعاع انفجار ناشی از یک حریق و انفجار را تعیین کرد؟

- (۱) FRAME
- (۲) FMEA
- (۳) Dow & E Index
- (۴) ET & BA

۵۳. از کدام روش زیر می‌توان به‌عنوان ابزاری جهت ردیابی خطرات در چرخه حیات سیستم و مستندسازی اقدامات اصلاحی که تا به‌حال انجام شده است استفاده کرد؟

- (۱) Energy Trace and Barrier Analysis= ETBA
- (۲) Hazard Tracking Log= HTL
- (۳) System Safety Program Plan= SSPP
- (۴) System Hazard Analysis= SHA

۵۴. ضریب اطمینان کابل‌های فلزی ویژه بلند کردن، پایین آوردن و یا کشیدن بار نباید کم‌تر از باشد.
- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸
۵۵. برای یک اتاق سرور (Server) کامپیوتر به ابعاد $3 \times 3 \times 3$ متر، چه میزان CO_2 جهت ذخیره اطفاء حریق در نظر گرفته می‌شود (نشتی را ناچایز در نظر بگیرید)؟
- (۱) ۱۳/۵ kg (۲) ۱۳۵ lit (۳) ۴۰/۵ kg (۴) ۲۷۰ lit
۵۶. طبق نظریه Lee چه جریانی از طریق بازو به بازو قادر است در مدت ۴ ثانیه در ۹۹/۵ درصد افرادی به وزن ۱۵۰ پوند ایجاد فیبریلاسیون نماید؟
- (۱) ۹۹۱ میکروآمپر (۲) ۹۹۱ میلی‌آمپر (۳) ۴۹۵ میکروآمپر (۴) ۴۹۵ میلی‌آمپر
۵۷. کدام کد بیان‌کننده خاموش کننده دی‌بروموتترافلورو اتان است؟
- (۱) ۲۴۰۲ (۲) ۲۴۱۲ (۳) ۱۲۱۱ (۴) ۱۲۰۲
۵۸. همه موارد ذیل در رابطه با TTS صحیح است، به‌جز:
- (۱) اصوات با فرکانس پایین (کم‌تر از ۱۰۰۰ هرتز) اثر کم‌تری در ایجاد TTS دارند.
 (۲) اصوات با فرکانس ۶-۲ کیلوهرتز اثر کم‌تری در ایجاد TTS دارند.
 (۳) حداقل تراز فشار صوتی که می‌توانند منجر به TTS گردند ۶۵ دسیبل است.
 (۴) عارضه TTS می‌تواند طی مدت ۱۶۵ تا ۴۸ ساعت پس از قطع تماس برطرف گردد.
۵۹. استئوآرتریت هیپ در کلیه مشاغل ذیل شایع‌تر است، به‌جز:
- (۱) کشاورزان (۲) آب‌کاران (۳) بافندگان (۴) رانندگان
۶۰. درمان آب مروارید ناشی از اشعه مادون قرمز در کارگران صنایع شیشه‌گری با صورت می‌گیرد.
- (۱) Corneal graft
 (۲) Cataract extraction and intraocular lens implantation
 (۳) Belparoplasty
 (۴) Long Term Low Dose Steroid Therapy

شیمی

۶۱. اوربیتالی که با اعداد کوانتومی $m = 0, l = 1, n = 2$ توصیف شود، کدامیک از موارد زیر است؟
- (۱) ۲ s (۲) ۲p (۳) ۳p (۴) ۳d
۶۲. "مجموعه چهار عدد کوانتومی برای دو الکترون در یک اتم نمی‌تواند یکسان باشد" این نظریه مربوط به است.
- (۱) شرودینگر (۲) هایزنبرگ (۳) طرد پاولی (۴) موزلی
۶۳. نخستین همپوشانی انرژی اوربیتالی در کدامیک از عناصر زیر مشاهده می‌شود؟
- (۱) کلسیم (۲) منیزیم (۳) پتاسیم (۴) آلومینیم
۶۴. جهت‌گیری اوربیتال در لایه فرعی توسط کدامیک از اعداد کوانتومی زیر مشخص می‌شود؟
- (۱) m_l (۲) l (۳) n (۴) m_s

۶۵. اندازه هر اتم عمدتاً با تعیین می‌شود.

- (۱) مقدار عدد کوانتومی اصلی الکترون‌های بیرونی
- (۲) مقدار عدد کوانتومی اصلی الکترون‌های درونی
- (۳) تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های موجود در هسته
- (۴) الکترون‌های درونی و پروتون‌های موجود در اتم

۶۶. ساختار فضایی (شکل مولکولی) SO_4^{2-} چگونه است؟

- (۱) خطی زاویه‌دار
- (۲) مثلث مسطح
- (۳) چهاروجهی نامنظم
- (۴) هرمی مثلث‌القاعده

۶۷. تمامی زوج اوربیتال‌های زیر اتمی هستند، به‌جز:

- (۱) p و σ
- (۲) π و σ
- (۳) s و σ^*
- (۴) d و σ^*

۶۸. در یک ظرف سرباز، فشار بخار بیشینه‌ای که هر مایع می‌تواند داشته باشد است.

- (۱) بالاتر از فشار جو
- (۲) پایین‌تر از فشار جو
- (۳) برابر فشار بخار آب
- (۴) برابر فشار جو

۶۹. عدد اکسایش کلر در کلسیم پرکلرات است.

- (۱) $+7$
- (۲) $+5$
- (۳) $+3$
- (۴) $+1$

۷۰. مقدار $[\text{OH}^-]$ در محلول 0.04M از HCl چقدر است؟

- (۱) $2/5 \times 10^{-12}$
- (۲) $2/5 \times 10^{-13}$
- (۳) 5×10^{-12}
- (۴) 5×10^{-13}

۷۱. تمامی کاتیون‌های نافلزی زیر شناسایی شده و می‌توانند در ترکیبات وجود داشته باشند، به‌جز:

- (۱) Cl_2^+
- (۲) Br_2^+
- (۳) I_2^+
- (۴) F_2^+

۷۲. کدامیک از عناصر زیر فاقد "آلوتروپی" است؟

- (۱) کربن
- (۲) گوگرد
- (۳) نیتروژن
- (۴) فسفر

۷۳. کانی "پیریت" به کدامیک از گزینه‌های زیر اطلاق می‌شود؟

- (۱) FeS_2
- (۲) ZnS
- (۳) PbS
- (۴) Cu_2S

۷۴. در ساختار tert- بوتیل، چند گروه متیل وجود دارد؟

- (۱) ۵
- (۲) ۴
- (۳) ۳
- (۴) ۲

۷۵. "آمیدها" را می‌توان از واکنش بین آمونیاک و تهیه نمود.

- (۱) الکل‌ها
- (۲) کربوکسیلیک اسیدها
- (۳) آلدئیدها
- (۴) کتن‌ها

ریاضی

گروه تألیفی دکتر خدایی

۷۶. مشتق تابع $y = \ln(\cos^2 3x)$ کدام است؟

- (۱) $3 \tan 3x$ (۲) $6 \tan 3x$
(۳) $-6 \tan 3x$ (۴) $-3 \tan 3x$

۷۷. $\int \sqrt{x}(x^2+1) dx$ چه مقدار است؟

- (۱) $\frac{21}{20}$ (۲) $\frac{20}{21}$ (۳) $\frac{10}{11}$ (۴) $\frac{11}{10}$

۷۸. اگر $\log 2 = 0/3$ و $\log 3 = 0/41$ باشد. مقدار $\log 30$ برابر است با:

- (۱) $1/6$ (۲) $1/2$ (۳) $1/41$ (۴) $1/3$

۷۹. می‌نی‌مم تابع $y = \frac{5}{x} - 2x$ را در فاصله $[2, 5]$ بیابید:

- (۱) $-\frac{11}{5}$ (۲) $-\frac{13}{4}$
(۳) $\frac{13}{4}$ (۴) $\frac{11}{5}$

۸۰. معادله $x^{12} + 8 = 72$ چند جواب مثبت دارد؟

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) دوازده

۸۱. خط مجانب منحنی $y = \frac{x^2 + 4x + 4}{x - 2}$:

- (۱) $-x + 6$ (۲) $x - 6$
(۳) $x - 2$ (۴) $x + 2$

۸۲. مشتق تابع $y = |2x + 3|$ در نقطه $x = -\frac{3}{2}$ ؟

- (۱) صفر است (۲) منفی یک است
(۳) یک است (۴) وجود ندارد

۸۳. حاصل انتگرال $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{1+x^2}$ کدام است؟

- (۱) ۰ (۲) Π (۳) $\frac{\Pi}{2}$ (۴) وجود ندارد

۸۴. فرض کنید $2 = \frac{y}{2x} + \frac{2x}{y}$ ، $y > 0$ ، $x > 0$ ، مشتق y بر حسب x کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) $2x$ (۳) $\frac{x}{2}$ (۴) $8x$

۸۵. اگر $\sum_{r=1}^5 a = 15$ ، a برابر است با:

- (۱) ۱۵ (۲) ۵ (۳) ۲ (۴) ۳

۸۶. انتگرال $\int_0^2 2^x dx$ برابر است با:

- (۱) $\frac{3}{\ln 2}$ (۲) $\frac{3}{2 \ln 3}$ (۳) $\frac{9}{8 \ln 2}$ (۴) $\frac{4}{9 \ln 2}$

۸۷. کسر $\frac{\sqrt{27} + \sqrt{3}}{\sqrt{27} - \sqrt{3}}$ برابر است با:

- (۱) $2\sqrt{3}$ (۲) $3\sqrt{27}$ (۳) ۲ (۴) $\frac{5}{4}$

۸۸. مشتق تابع $y = e^{\ln(x+2)}$ برابر است با:

- (۱) $\frac{1}{x+2}$ (۲) $e^{\ln(x+2)}$ (۳) x^2 (۴) ۱

۸۹. معادله خطی را تعیین نماید که از محل برخورد دو منحنی $y = x^4$ ، $y = x^2$ گذشته ولی از مبدا مختصات نگذرد.

- (۱) $y = x + 1$ (۲) $y = 1$
(۳) $y = x - 1$ (۴) $y = x$

۹۰. معادله یک منحنی را بیابید که از نقطه (۱ و ۱) گذشته، و بالای محور x قرار گرفته و در رابطه $y'y = 2x^3$ صدق کند؟

- (۱) $y = x^3$ (۲) $y = x^2$
(۳) $y = x^4$ (۴) $y = 2x^3 - 1$

آزمون کارشناسی ارشد رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای

سال ۸۸-۸۹

فیزیک

۱. گزینه «۱»

هر حرکت ارتعاشی تحت تأثیر یک نیروی محرکه یا درون سیستم ایجاد می‌گردد. نیروی حرکت ارتعاشی را نیز می‌توان با استفاده از رابطه هوک محاسبه کرد:

$$F(N) = -Kd$$

F: نیروی ارتعاشی (N)، K: ضریب سختی یا فنریت (N/m)، d: جابه‌جایی m

از طرفی جرم محیط ارتعاشی و میرایی داخلی آن نیز در چگونگی حرکت ارتعاشی دخالت دارند. روابط زیر بیان‌کننده نیروهایی است که باید برای غلبه بر جرم و میرایی اعمال گردد تا حرکت ارتعاشی اتفاق بیفتد:

a: شتاب حرکت ارتعاشی، m جرم محیط (Kg)

$$F(N) = mg, F(N) = ma$$

F: نیروی ارتعاشی (N)

از تلفیق دو رابطه بالا خواهیم داشت:

$$mg = kd \Rightarrow d = \frac{mg}{k} \rightarrow \text{گزینه ۲}$$

رابطه اعمال نیرو برای غلبه بر میرایی درونی محیط به‌صورت زیر می‌باشد:

F(N): نیروی ارتعاشی

c: ضریب میرایی محیط NS/m

$$F = c.v$$

v: سرعت ارتعاش در محیط $\frac{m}{s}$

از تلفیق روابط بالا داریم:

$$\left. \begin{array}{l} F = kd \\ F = c.v \end{array} \right\} \Rightarrow kd = c.v \Rightarrow c = \frac{k.d}{v} \rightarrow \text{گزینه ۳}$$

$$\left. \begin{array}{l} F = c.v \\ F = m.a \end{array} \right\} \Rightarrow c.v = ma \Rightarrow a = \frac{c.v}{m} \rightarrow \text{گزینه ۴}$$

۲. گزینه «۲»

نکته: سرعت انتشار امواج عرضی در طناب و تار یکنواخت از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$V = \sqrt{\frac{F \cdot L}{m}} \xrightarrow{\mu = \frac{L}{m}} V = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

F: نیروی کشش طناب (N)

L: طول طناب (m)، m: جرم طناب (Kg)

μ : جرم واحد طول $\frac{kg}{m}$

$$\begin{cases} F = 50 \text{ N} \\ \mu = 0.02 \frac{kg}{m} \end{cases} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{50}{0.02}} = \sqrt{2500} = 50 \frac{m}{s}$$

۳. گزینه «۳»

نکته: هدایت حرارتی با استفاده از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$Q = \frac{-KA}{L} \Delta T$$

Q: میزان گرمای هدایتی (j)

A: سطح مقطع جسم (m^2)

ΔT : تفسیر دما ($^{\circ}K$)

L: ضخامت جسم m

$$\begin{cases} A = 1 \times 0.7 = 0.7 m^2 \\ T_1 = -10^{\circ}C \\ T_2 = 15^{\circ}C \\ K = 0.8 \frac{W}{m \cdot ^{\circ}C} \\ L = 4 mm = 4 \times 10^{-3} m \\ Q = ? \end{cases} \Rightarrow Q = -0.8 \times \frac{0.7}{4 \times 10^{-3}} (-10 - 15) = 3500 W$$

۴. گزینه «۳»

سرد کردن هوا فقط با نم‌زنی (سرمايش تبخیری) یا تحول آدیاباتیک می‌باشد که در کولر آبی رخ می‌دهد و تغییرات مشخصات هوا به صورت ذیل می‌باشد:

دمای تر و آنتالپی ثابت باقی می‌ماند، حجم مخصوص و دمای خشک کاهش و نسبت مخلوط، رطوبت نسبی و نقطه شبنم افزایش پیدا می‌کنند.

توضیحات فوق در مورد سرمايش بودند در مورد گرمایش (مثل بخاری، شوفاژ) نیز تغییرات بدین صورت است: رطوبت نسبی مقداری کاهش پیدا می‌کند. نم موجود در هوا ثابت مانده و آنتالپی و دمای خشک افزایش می‌یابند.

۵. گزینه «۲»

نکته: میزان حجم هوای مورد نیاز برای گرمای محسوس از رابطه زیر به دست می آید:

$$Q = \frac{H_s}{1/0.8 \Delta t}$$

Q: هوای مورد نیاز برای گرمای محسوس (fpm)

H_s : گرمای محسوس کل (Btu/h)

Δt : افزایش دما- فارنهایت

$$\begin{cases} H_s = 64800 \text{ Btu/h} \\ T = 106^\circ \text{F} \\ T_1 = 76^\circ \text{F} \\ Q = ? \end{cases} \Rightarrow Q = \frac{64800}{1/0.8(106-76)} = 200 \text{ fpm}$$

۶. گزینه «۱»

نکته: میانگین انرژی جنبشی مولکولی از رابطه زیر به دست می آید:

$$\bar{K} = \frac{3.R.T}{2N}$$

$$\bar{K} = \frac{3 \times 8 / 314 \times (37 + 273)}{2 \times 6 / 0.22 \times 10^{23}} = 6 / 42 \times 10^{-21}$$

$\bar{K}$: انرژی جنبشی متوسط مولکولی (j)

$$8 / 314 \left(\frac{\text{j}}{\text{mol}^\circ \text{K}} \right) : R$$

T: دما ($^\circ \text{K}$)

N: عدد آووگادرو $6 / 0.22 \times 10^{23}$

۷. گزینه «۴»

هر دو ذره باردار q_1 و q_2 که در فاصله r از هم قرار دارند نیرویی مانند F به هم وارد می کنند که این نیرو را نیروی

کولن یا قانون کولن می گویند ($F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$). قانون کولن در مورد بارهای نقطه ای به کار می رود که اندازه آن در

مقایسه با هر طول دیگری بسیار کوچک است.

۸. گزینه «۳»

$$q_T = C_1 V_0 \quad ①$$

$$q_T = q_1 + q_2 = C_1 V_1 + C_2 V_2 \quad ②$$

در خازن های موازی داریم $V_1 = V_2$

$$1,2 \Rightarrow C_1 V_1 + C_2 V_2 = C_1 V_0 \Rightarrow V_1 = V_2 = V_0 \frac{C_1}{C_1 + C_2}$$