



کد کنترل

164

F

## آزمون (نیمه‌متمرکز) ورود به دوره‌های دکتری - سال ۱۴۰۱

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه ۱۴۰۰/۱۲/۶



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»

امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان سنجش آموزش کشور

رشته علوم و مهندسی محیط‌زیست  
(کد ۲۴۰۱)

جدول مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤال‌ها و زمان پاسخ‌گویی

زمان پاسخ‌گویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی
۱۲۰ دقیقه	۸۰	۱	۸۰	مجموعه دروس تخصصی: - شناخت محیط‌زیست - ارزیابی محیط‌زیست - مدیریت بهره‌داران و مناطق حفاظت‌شده - آمایش سرزمین - آلودگی صنعتی

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤال‌ها به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و یا متخلفان برابر مقررات رفتار می‌شود.

\* متقاضی گرامی، وارد نکردن مشخصات و امضا در کادر زیر، به منزله غیبت و حضور نداشتن در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با شماره داوطلبی کامل، یکسان بودن شماره سندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچه سؤال‌ها، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤال‌ها و پایین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

- ۱- کدام یک از موارد جزو حوزه‌های آبخیز اصلی ایران نیست؟  
 (۱) قره قوم (۲) خزر (۳) ارومیه (۴) ارس
- ۲- روغن آسکارول نام تجاری کدام یک از ترکیبات است؟  
 (۱) PAH<sub>s</sub> (۲) THM<sub>s</sub> (۳) PCB<sub>s</sub> (۴) VOC<sub>s</sub>
- ۳- کدام یک از آلاینده‌ها به‌عنوان آلاینده ثانویه در نظر گرفته می‌شود؟  
 (۱) ازن (۲) دی اکسید گوگرد (۳) دی اکسید کربن (۴) مونواکسید کربن
- ۴- شکل‌گیری خاک، تخریب اندام و فساد جانداران کدام شکل از ابعاد پیچیدگی اکولوژیک است؟  
 (۱) زمانی (۲) ساختاری (۳) رفتاری (۴) عملکردی
- ۵- تعریف Diffusion کدام است؟  
 (۱) انتقال برخی گونه‌ها توسط انسان (۲) مهاجرت طولانی مدت (۳) پراکنش تدریجی (۴) پراکنش جهشی
- ۶- وسیع‌ترین جنگل‌های ایران مربوط به کدام گزینه است؟  
 (۱) گرمسیری (۲) هیرکانی (۳) بیابانی (۴) زاگرس
- ۷- طبق مطالعات وزارت جهاد کشاورزی، وسعت کدام یک از اراضی، کمتر است؟  
 (۱) جنگل (۲) زراعی (۳) باغات (۴) مرتع
- ۸- کمینه pH باران پاک و غیر آلاینده چه مقدار است؟  
 (۱) ۴٫۳ (۲) ۵٫۶ (۳) ۶٫۵ (۴) ۷٫۴
- ۹- یکی از مواد مخرب لایه ازن در کشور و موارد مصرف آن کدام است؟  
 (۱) CFC ۱۲ - پف دهنده اسفنج سخت و نرم (۲) متیل بروماید - حلال شیمیایی (۳) هالون - خاموش‌کننده آتش (۴) متیل کلروفرم - ضد عفونی کننده
- ۱۰- مواد مغذی در کدام یک از دریاچه‌ها کمتر از بقیه است؟  
 (۱) اولیگو تروف (۲) مزوتروف (۳) یوتروف (۴) دیستروف
- ۱۱- کدام یک از مواد، نقش بیشتری در نابودی لایه ازن دارند؟  
 (۱) CFC ۱۲ (۲) CFC ۱۱ (۳) CFC ۱۳ (۴) هالون ۱۳۰۱
- ۱۲- بزرگ‌ترین بیوم در شمال آمریکا کدام است؟  
 (۱) توندرا (۲) چاپارال (۳) جنگل‌های تایگا (۴) استپ

- ۱۳- موجوداتی که در سطح آب جابه‌جا می‌شوند و عمدتاً محدود هستند، کدام گزینه است؟  
 (۱) Plankton (۲) Seston (۳) Neuston (۴) Nekton
- ۱۴- بیشترین وسعت ساوان در کدام قاره دیده می‌شود؟  
 (۱) اقیانوسیه (۲) آمریکای جنوبی (۳) آسیا (۴) آفریقا
- ۱۵- در چرخه زیست - زمین - شیمیایی، کدام عنصر دارای حرکت و انتقال آرام و کند است؟  
 (۱) نیتروژن (۲) فسفر (۳) گوگرد (۴) کربن
- ۱۶- فراوانی کدام گیاهان از ویژگی جنگل‌های گرمسیری است؟  
 (۱) هیدروفیت (۲) اپی فیت (۳) هالوفیت (۴) سایروفیت
- ۱۷- نقش بقولات در تثبیت کدام عنصر از اتمسفر از اهمیت زیادی برخوردار است؟  
 (۱) فسفر (۲) گوگرد (۳) کربن (۴) نیتروژن
- ۱۸- کدام گزینه در مورد بیوم توندرا از تفاعلی درست است؟  
 (۱) کاهش دما موجب عدم حضور پوشش درختی است.  
 (۲) کمبود رطوبت خاک موجب عدم حضور پوشش درختی است.  
 (۳) کمبود بارش موجب عدم حضور پوشش درختی است.  
 (۴) کاهش فشار هوا موجب عدم حضور پوشش درختی است.
- ۱۹- در لایه‌بندی حرارتی دریاچه‌ها، کدام یک، بیانگر لایه Epilimnion است؟  
 (۱) لایه سرد پایین (۲) لایه گرم پایین (۳) لایه گرم بالایی (۴) لایه سرد بالایی
- ۲۰- کدام عبارت در مورد اثرات زیان‌بار آلاینده‌ها بر موجودات زنده در غلظت‌های پایین و اندک، نادرست است؟  
 (۱) اثرات زیان‌بار آلاینده‌های بدون آستانه بر موجودات زنده، دارای روند خطی و افزایشی است.  
 (۲) اثرات زیان‌بار آلاینده‌های آستانه‌دار بر موجودات زنده، دارای منحنی نمایی و افزایشی است.  
 (۳) هر دو گروه آلاینده‌های آستانه‌دار و بدون آستانه در غلظت کم برای موجودات زنده زیان‌آور هستند.  
 (۴) تنها آلاینده‌های بدون آستانه در غلظت کم برای موجودات زنده اثر زیان‌آور دارند.
- ۲۱- کدام باند از تصاویر ماهواره‌ای لندست ۸ برای مطالعات مناطق و آب‌های ساحلی کاربرد دارد؟  
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۲۲- پس از انجام کدام عملیات، حجم تصویر خروجی کمتر از تصویر ورودی است؟  
 (۱) block function با پنجره  $3 \times 3$  و عملیات میانگین  
 (۲) focal function با پنجره  $5 \times 5$  و عملیات مد  
 (۳) focal function با پنجره  $3 \times 3$  و عملیات میانگین  
 (۴) spatial aggregation با پنجره  $3 \times 3$  و عملیات ماکزیمم
- ۲۳- تهیه نقشه بافر برای یک عارضه مکانی در ردیف کدام آنالیز راستری است؟  
 (۱) Block (۲) Local (۳) Focal (۴) Zonal



۲۴- در صورتی که نقاط کنترل (a و b) لایه اطلاعاتی زیر به ترتیب ۹ و ۴۲ باشد. پس از فازی کردن این لایه اطلاعاتی با تابع خطی افزایشنده، حداقل و حداکثر ارزش لایه اطلاعاتی خروجی کدام است؟

۵	۸	۵
۶۸	۹	۲۵۵
۷۰	۴۴	۴۲

(۱) ۹ و ۲۵۵

(۲) ۴۲ و ۵

(۳) ۲۵۵ و ۹

(۴) ۹ و ۴۲

۲۵- کدام یک از داده‌ها، برای آنالیزهای راستری مناسب‌تر هستند؟

(۱) تصاویر اسکن شده (۲) تصاویر ماهواره‌ای (۳) عکس هوایی (۴) نقشه توپوگرافی

۲۶- کدام گزینه نقطه مشترک تصویر ماهواره‌ای و GIS است؟

(۱) تلفیق داده‌ها (۲) تحلیل داده‌ها (۳) تولید داده‌ها (۴) برقراری نگاه یک‌پارچه

۲۷- برای توسعه شهری - روستایی مناسب‌ترین حالت موقعیت و شکل زمین کدام منطقه است؟

(۱) میان بند (۲) دشت و شبه دشت

(۳) دره‌ای (۴) کوهپایه‌ای

۲۸- کدام یک از منابع اطلاعاتی در سطح منطقه‌ای می‌تواند به Integration of land use & land cover کمک کند؟

(۱) نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ (۲) نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰

(۳) تصاویر ماهواره‌ای (۴) عکس‌های هوایی

۲۹- کدام گروه از منابع در ماتریس خود پایدار هستند؟

(۱) گیاهان - خاک - شکل زمین (۲) منابع آب - خاک - اقلیم

(۳) اقلیم - ژئومورفولوژی - آب و هوا (۴) منابع آب - گیاهان - جانوران

۳۰- کدام یک جزو منابع اکولوژی پایدار نیست و تغییرات منابع اکولوژیکی پایدار به چه شکل است؟

(۱) خاک - تند (۲) جانوری - کند

(۳) سنگ - تند (۴) ژئومورفولوژی - کند

۳۱- واژه NR در ارزیابی تناسب به چه مفهومی است؟

(۱) اراضی فاقد تناسب (۲) اراضی نامناسب در حال حاضر

(۳) اراضی مناسب در حال حاضر (۴) اراضی مناسب مشروط

۳۲- در مدل‌های اکولوژیکی ایران کدام توان در نظر گرفته می‌شود؟

(۱) طبیعی همراه اصلاحات (۲) بالقوه محیط

(۳) بالفعل و بدون انجام اصلاحات (۴) بالقوه و بالفعل محیط

۳۳- مقیاس نقشه‌ای که در مقیاس خطی آن ۲ سانتی‌متر، ۲ کیلومتر بر روی زمین است، چقدر است؟

(۱) ۱:۲۰۰۰۰ (۲) ۱:۲۰۰۰۰۰

(۳) ۱:۱۰۰۰۰۰ (۴) ۱:۱۰۰۰۰۰۰

۳۴- کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین حوزه‌های آبریز کشور به ترتیب کدام موارد هستند؟

(۱) مرکزی - قره قوم (۲) مرکزی - دریاچه ارومیه

(۳) خلیج فارس و دریای عمان - قره قوم (۴) خلیج فارس و دریای عمان - دریاچه ارومیه

- ۳۵- توان سنگ رس برای جاده‌سازی به ترتیب در اقلیم خشک و مرطوب چگونه است؟  
 (۱) نامناسب - مناسب (۲) مناسب - نامناسب  
 (۳) نامناسب - ضعیف (۴) ضعیف - نامناسب
- ۳۶- اگر فاصله خطی بین دو منحنی میزان ۱۰۰ متری در نقشه ۱:۲۵۰۰۰، ۱۰ میلی‌متر باشد، شیب چند درصد است؟  
 (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۲۰ (۴) ۴۰
- ۳۷- کدام یک از واحدها، بزرگ‌تر است؟  
 (۱) اکوسایت (۲) اکوسکشن (۳) اکودیستریکت (۴) اکورژیون
- ۳۸- «نفوذپذیری کم، میزان هرزاب زیاد و هوازدگی آسان» ویژگی کدام مورد است؟  
 (۱) رس یا شل (۲) ماسه‌سنگ (۳) سنگ آهک (۴) گرانیت
- ۳۹- پر تولیدترین اکوسیستم‌ها دارای کدام نوع سیستم می‌باشند و وضعیت ارتباطی آن‌ها با اکوسیستم‌های دیگر چگونه است؟  
 (۱) نیمه بسته - گسترده (۲) خیلی باز - گسترده  
 (۳) نیمه بسته - محدود (۴) خیلی باز - محدود
- ۴۰- کدام نقشه در انتهای بررسی اقتصادی - اجتماعی به همراه اطلاعات تهیه می‌شود؟  
 (۱) هزینه درآمد کشاورزی (۲) مناطق حفاظت شده  
 (۳) آموزش (۴) سامان عرفی
- ۴۱- Effective population size معیاری از کدام مورد است؟  
 (۱) تنوع ژنی جمعیت (۲) جمعیت زادآور  
 (۳) بقاء جمعیت (۴) آستانه سقوط جمعیت به گرداب انقراض
- ۴۲- سند کنوانسیون حفاظت از تالاب‌ها (کنوانسیون رامسر) در چه سالی در شهر رامسر ایران تصویب شد؟  
 (۱) ۱۹۴۸ (۲) ۱۹۵۶ (۳) ۱۹۷۱ (۴) ۱۹۷۳
- ۴۳- Foot and Mouth Disease در کدام گروه از جانوران مشاهده می‌شود؟  
 (۱) خدنگ - آهو - مرال (۲) قوچ و میش - جبیر - خرس قهوه‌ای  
 (۳) قوچ و میش - آهو - گراز (۴) گورخر - آهو - گراز
- ۴۴- Reintroducing Species در پارک ملی سیاه کوه یزد در مورد کدام گونه انجام شده است؟  
 (۱) جبیر (۲) گورخر ایرانی (۳) یوزپلنگ ایرانی (۴) پلنگ ایرانی
- ۴۵- آزمون هوسمر - لمشو در بررسی خوبی برازش کدام مدل با داده‌های به کار رفته در تولید آن استفاده می‌شود؟  
 (۱) رگرسیون لجستیک دوتایی (۲) مکسنت  
 (۳) بایومپر (۴) شبکه عصبی
- ۴۶- کدام یک از مناطق حفاظت‌شده تحت مدیریت می‌تواند جزو منطقه داغ تنوع زیستی محسوب شود؟  
 (۱) نایبندان (۲) ارسباران (۳) سیاه کوه (۴) برویه
- ۴۷- خرس سیاه گونه پرچم‌دار کدام یک از استان‌های کشور است؟  
 (۱) هرمزگان (۲) کرمان (۳) سیستان و بلوچستان (۴) کهگیلویه و بویراحمد
- ۴۸- کدام یک از مناطق حفاظتی (پارک ملی) جزو ذخیره‌گاه‌های بیوسفری هستند؟  
 (۱) سرخه حصار (۲) تنگ صیاد (۳) کلاه قاضی (۴) خجیر
- ۴۹- در طبقه‌بندی موقعیت گونه‌ها از نظر خطر، کدام یک در معرض تهدید کمتری قرار دارند؟  
 (۱) E W (۲) V U (۳) E N (۴) C R

- ۵۰- کدام مورد از گونه‌های بومی ایران محسوب می‌شود؟  
 (۱) خرس سیاه آسیایی (۲) زاغ بور (۳) فک دریای خزر (۴) سیاه خروس
- ۵۱- کدام گروه از جانوران، علاقه زیادی به خوردن قارچ، کرم و لارو حشرات و ریشه و پیاز گیاهان دارند؟  
 (۱) خرس قهوه‌ای و مرال (۲) خرس قهوه‌ای و سنجاب زمینی  
 (۳) گراز و خرس قهوه‌ای (۴) گراز و قوچ و میش
- ۵۲- کدام یک از گونه‌ها، جزو گونه‌های «Transplanted» است؟  
 (۱) نوتریا (۲) گامبوزیا (۳) کفال (۴) اردک ماهی
- ۵۳- در دیدگاه اکوسیستم محور، حفاظت از تنوع زیستی مناطق حفاظت‌شده، در برگیرنده کدام موارد هستند؟  
 (۱) پایداری محیط‌زیستی - سلامت اجتماعی (۲) کامیابی اقتصادی - پایداری محیط‌زیستی  
 (۳) کامیابی اقتصادی - سلامت فردی (۴) سلامت فردی - پایداری محیط‌زیستی
- ۵۴- تشخیص کدام یک از منابع با روش عکس هوایی به صورت غیرمستقیم امکان‌پذیر است؟  
 (۱) تالاب (۲) برکه (۳) چشمه (۴) قنات
- ۵۵- مکان‌یابی یک فعالیت صنعتی از کدام نوع ارزیابی است؟  
 (۱) یک معیاره چند هدفه (۲) چند معیاره یک هدفه  
 (۳) چند معیاره چند هدفه (۴) یک معیاره یک هدفه
- ۵۶- اولویت‌بندی و تعیین نهایی کاربری‌ها در کدام مرحله از فرآیند ارزیابی توان سرزمین انجام می‌شود؟  
 (۱) تهیه یگان‌های زیست‌محیطی (۲) ارزیابی توان  
 (۳) تجزیه و تحلیل و جمع‌بندی داده‌ها (۴) تهیه واحدهای شکل زمین یا اکوسیستم‌های کلان
- ۵۷- کدام یک از مدل‌های تصمیم‌گیری برای انتخاب گزینه برتر استفاده می‌شود؟  
 (۱) MODM (۲) MCDM  
 (۳) MADM (۴) MDDM
- ۵۸- مرحله سوم فرآیند آمایش سرزمین کدام است؟  
 (۱) سازمان‌دهی اقدامات (۲) ارزیابی توان سرزمین  
 (۳) شناسایی فرصت‌های تغییر (۴) تجزیه و تحلیل مشکلات
- ۵۹- کدام یک از روش‌ها نیاز به ماتریس تصمیم‌گیری دارند؟  
 (۱) آنتروپی (۲) بردار ویژه  
 (۳) کمترین مجذورات وزین شده (۴) AHP
- ۶۰- در ترکیب‌های دوتایی در روش روی هم‌گذاری، اگر تعداد کل طبقات مقدماتی شکل زمین ۲۲۰ عدد و جهات جغرافیایی فرعی و اصلی روی هم گذاشته شوند، کد واحد شکل زمین حاصل تلفیق کد ۱۰۱ واحد مقدماتی و ۴ جهت چقدر می‌شود؟  
 (۱) ۱۱۹ (۲) ۱۲۸  
 (۳) ۵۰۴ (۴) ۹۰۴
- ۶۱- در نیمرخ شمالی البرز با طبقه‌بندی شیب آمایش سرزمین و جهت‌های جغرافیایی فرعی و اصلی، حداکثر تعداد واحدهای شکل زمین چقدر می‌شود؟  
 (۱) ۳۲۰ (۲) ۳۶۰  
 (۳) ۵۷۶ (۴) ۶۴۸



- ۶۲- کدام روش نمونه‌گیری شیوه تحلیلی، کمتر استفاده می‌شود؟  
 (۱) مکانی - زمانی  
 (۲) مکانی  
 (۳) زمانی  
 (۴) از تمامی روش‌ها به طور برابر استفاده می‌شود.
- ۶۳- با توجه به جدول زیر وزن تقریبی هر کدام از معیارها (به ترتیب) کدام است؟
- |  |                           |       |       |
|--|---------------------------|-------|-------|
|  | (۱) ۰/۳، ۰/۲، ۰/۱ و ۰/۴   | اهمیت | معیار |
|  | (۲) ۰/۱۵، ۰/۲، ۰/۲۵ و ۰/۱ | A     | ۳     |
|  | (۳) ۰/۳، ۰/۴، ۰/۵ و ۰/۲   | B     | ۴     |
|  | (۴) ۰/۲، ۰/۳، ۰/۳۵ و ۰/۱۵ | C     | ۵     |
|  |                           | D     | ۲     |
- ۶۴- بهترین مدل برای فازی کردن لایه‌های اطلاعاتی درجه شیب، زمین‌شناسی و فاصله از مناطق مسکونی به ترتیب در فرآیند مکان‌یابی یک واحد صنعتی کدام است؟  
 (۱) خطی، تعریف شده توسط کاربر و تعریف شده توسط کاربر  
 (۲) خطی، خطی و نمایی  
 (۳) نمایی، تعریف شده توسط کاربر و خطی  
 (۴) نمایی، خطی و تعریف شده توسط کاربر
- ۶۵- کدام یک از تکنیک‌های تصمیم‌گیری برای طراحی کاربری‌ها در فضای جغرافیایی کاربرد دارد؟  
 (۱) ELECTRA (۲) ANP (۳) MOLA (۴) AHP
- ۶۶- Metadata نشان‌دهنده توجه به کدام یک از مولفه‌های کیفیت است؟  
 (۱) Lineage (۲) Logical Consistency (۳) Attribute Accuracy (۴) Completeness
- ۶۷- مهم‌ترین آلاینده‌های موجود در فاضلاب صنایع تولید طلا، کدام موارد هستند؟  
 (۱) سیانید و رنگ  
 (۲) فنول و سیانید  
 (۳) سیانید و آرسنیک  
 (۴) دی‌اکسین و فوران
- ۶۸- صنایع پوشش‌دهی و لعاب‌کاری در انتشار کدام آلاینده نقش مهمی دارند؟  
 (۱) هیدروکربن‌های آروماتیک  
 (۲) ترکیبات آلی فرار  
 (۳) ذرات معلق  
 (۴) فلزات سنگین
- ۶۹- ارزیابی چرخه حیات، زیرمجموعه کدام استاندارد است؟  
 (۱) کیفیت (۲) انتشار (۳) ISO ۱۴۰۰۰ (۴) ISO ۱۸۰۰۰
- ۷۰- در کدام یک از صنایع، کاتالیت‌های مستعمل به‌عنوان یک مشکل محیط‌زیستی مطرح است؟  
 (۱) آبکاری  
 (۲) نساجی  
 (۳) نفت و پتروشیمی  
 (۴) آهن و فولاد
- ۷۱- کدام مورد را می‌توان از طریق واکنش‌های احیاء از فاضلاب جدا نمود؟  
 (۱) PCBs (۲) آرسنیک (۳) Mn (۴) فنل‌ها
- ۷۲- برای جداسازی نمک فلزات سمی در آبکاری از کدام روش استفاده می‌شود؟  
 (۱) روش بیولوژیک (۲) دیالیز الکتریکی (۳) ته‌نشست شیمیایی (۴) اکسیداسیون و احیاء

- ۷۳- مهم‌ترین خصوصیت زه آب معادن فلزی از نظر آلودگی کدام است؟  
(۱) هدایت الکتریکی کم (۲) بار آلی زیاد (۳) اسیدیته کم (۴) اسیدیته زیاد
- ۷۴- کدام گزینه در مورد میزان COD و  $BOD_5$  در پساب درست است؟  
(۱) میزان COD در پساب صنعتی بیشتر از  $BOD_5$  و در پساب شهری کمتر از  $BOD_5$  است.  
(۲) میزان COD برابر با  $BOD_5$  است.  
(۳) میزان COD بیشتر از  $BOD_5$  است.  
(۴) میزان COD کمتر از  $BOD_5$  است.
- ۷۵- گازها و ترکیبات ریز معلق ناشی از فرایندها و عملیات فلزکاری منتشر شده در هوا را چه می‌نامند؟  
(۱) فیوم (۲) دوده (۳) دود (۴) خاکستر فرار
- ۷۶- مهم‌ترین روش حذف آلاینده‌های میکروبی در آب کدام است؟  
(۱) انعقادسازی و ته‌نشینی (۲) جذب فیزیکی و شیمیایی  
(۳) فیلتراسیون (۴) کلرزنی
- ۷۷- در کدام روش پالایش، فلزات سمی به شکل هیدروکسید در می‌آیند؟  
(۱) خنثی‌سازی (۲) ته‌نشست شیمیایی (۳) اکسیداسیون (۴) احیاء
- ۷۸- در کدام حالت، سمیت عناصر کروم و آرسنیک کاهش می‌یابد؟  
(۱) تبدیل کروم سه ظرفیتی به کروم شش ظرفیتی و آرسنیک سه ظرفیتی به آرسنیک پنج ظرفیتی  
(۲) تبدیل کروم سه ظرفیتی به کروم شش ظرفیتی و آرسنیک پنج ظرفیتی به آرسنیک سه ظرفیتی  
(۳) تبدیل کروم شش ظرفیتی به کروم سه ظرفیتی و آرسنیک سه ظرفیتی به آرسنیک پنج ظرفیتی  
(۴) تبدیل کروم شش ظرفیتی به کروم سه ظرفیتی و آرسنیک پنج ظرفیتی به آرسنیک سه ظرفیتی
- ۷۹- کاربرد روش لجن فعال در کدام مرحله از تصفیه فاضلاب شهری و برای کاهش کدام پارامتر انجام می‌گیرد؟  
(۱) تصفیه فیزیکی - جامدات معلق (۲) تصفیه زیستی - بار آلی  
(۳) تصفیه زیستی - جامدات معلق (۴) تصفیه فیزیکی - بار آلی
- ۸۰- پاکسازی خاک‌های آلوده به صورت برجا (In situ) و با استفاده از آب و مواد شیمیایی فعال‌کننده سطح (surfactant) چه نام دارد؟  
(۱) جامدسازی خاک (۲) شستشوی معمولی خاک  
(۳) شستشوی با فشار زیاد خاک (۴) تثبیت خاک