



سوالات تخصصی تکنسین بهره برداری آب و فاضلاب سال ۸۷



بخش اول:

هیدرولیک

۱- بهترین مقطع هیدرولیکی عبارت است از : (Www.iranestekhdam.ir)

(۱) اقتصادی ترین مقطع

(۲) مقطعی که با دبی ثابت حداقل محیط تر شده را داشته باشد

(۳) مقطعی که با دبی ثابت حداقل محیط تر شده و حداقل سطح مقطع را ایجاد نماید

(۴) مقطعی که حداکثر دبی جریان را داشته باشد

۲- جریانی با شدت $q = 1 \frac{m^3}{s.m}$ در یک کانال مستطیلی در حرکت است حداقل انرژی مخصوص این جریان برابر با چند متر است ؟ (شتاب ثقل $10 \frac{m}{s^2}$) (Www.iranestekhdam.ir)

(۱) 0.3 (۲) 0.5 (۳) 0.7 (۴) 1

۳- آب از مخزن A به صورت ثقلی به مخزن B توسط یک خط لوله منتقل می گردد. اگر قطر خط لوله دو برابر شود با صرف نظر از اصطکاک ، دبی جریان چند برابر خواهد شد ؟ (Www.iranestekhdam.ir)

(۱) ۳۲ (۲) ۱۶ (۳) ۵.۶۶ (۴) ۲

۴- آب با دبی $26 \frac{l}{s}$ در یک خط لوله به قطر 300 mm جریان دارد و توسط یک زانویی 45 درجه از مسیر خود منحرف می شود . چنانچه فشار آب در محل زانویی 100 KPa باشد و از وزن آب صرف نظر کنیم نیروی مومنتوم وارد بر زانویی چند KN خواهد بود ؟ (Www.iranestekhdam.ir)

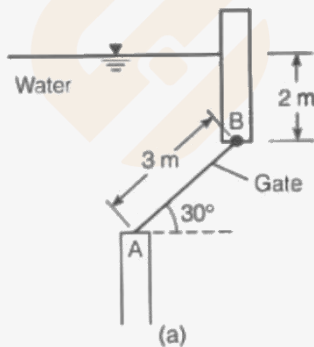
(۱) 4.5 (۲) 5 (۳) 5.4 (۴) 6.4

۵- اگر قرار باشد $0.012 \frac{m^3}{s}$ آب تحت هد 6.05m از یک اریفیس که ضریب تخلیه آن ($C_d=0.6$) است تخلیه گردد سطح مقطع آن بر حسب $(mm)^2$ تقریباً کدام گزینه زیر است ؟ (Www.iranestekhdam.ir)

(۱) 3000 (۲) 4000 (۳) 1000 (۴) 2000

۶- دریچه شکل مقابل دارای ابعاد $3m \times 2m$ می باشد و در نقطه B دارای اتصال لولایی است. چنانچه از اصطکاک در نقطه A صرف نظر گردد عکس العمل A چند کیلونیوتن خواهد بود؟ (وزن مخصوص آب $9.79 \frac{KN}{m^3}$ را فرض نمایید)

(Www.iranestekhdam.ir)



(۱) 85 (۲) 93 (۳) 102 (۴) 125

۷- در یک کانال مستطیلی عریض چنانچه عمق نرمال ۲۰ درصد افزایش یابد دبی عبوری از کانال چند درصد افزایش خواهد یافت ؟ (Www.iranestekhdam.ir)

- (۱) 15.5 (۲) 25.5 (۳) 35.5 (۴) 45.5

۸- آب تحت فشار 350 KPa با سرعت $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از میان یک زانویی ۹۰ درجه جریان دارد. چنانچه زانویی دارای قطر 300mm باشد و از افت فشار صرف نظر شود نیروی لازم برای نگه داشتن زانویی چند کیلو نیوتن خواهد بود ؟ (Www.iranestekhdam.ir)

- (۱) 21.6 (۲) 35.9 (۳) 47.5 (۴) 50.1

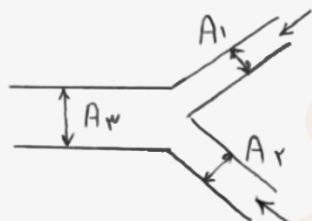
۹- عمق بحرانی برای یک کانال دوزنقه ای با دبی $10 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$ و عرض کف 3m و شیب دیواره (افقی به عمودی) معادل ۲ به ۱، چند متر است ؟ (Www.iranestekhdam.ir)

- (۱) 0.55 (۲) 0.75 (۳) 0.85 (۴) 1.5

۱۰- اگر در یک کانال مستطیلی عدد فرود برای عمقهای متناوب با یک انرژی مخصوص ثابت به ترتیب 0.5 و 2 باشد، نسبت عمقهای متناوب چقدر است ؟ (Www.iranestekhdam.ir)

- (۱) 2.67 (۲) 4.67 (۳) 3 (۴) 5.33

۱۱- در لوله های شکل مقابل داریم: $A3 = A2 + A1$. اگر آب از لوله $A1$ و $A2$ به لوله $A3$ هدایت شود، و $V1 = V2$ باشد، در اینصورت : (Www.iranestekhdam.ir)



- (۱) $V3 = V1$ (۲) $V3 = 2V1$
(۳) $V3 = 0.5V1$ (۴) $V3 = V1 + V2$

۱۲- در عبور مایع از یک دیفیوزر، افزایش و کاهش را داریم. (Www.iranestekhdam.ir)

- (۱) سرعت - فشار (۲) سرعت - دبی (۳) دبی، فشار (۴) فشار - سرعت



بخش دوم:

بهره برداری و نگهداری از شبکه های آب و فاضلاب

۱۳- فاکتور اساسی طراحی و بهره برداری حوض ته نشینی تصفیه خانه آب کدام است؟ (Www.iranestekhdam.ir)

- (۱) بار سطحی (۲) عمق تانک (۳) کدورت (۴) غلظت جامدات معلق

۱۴- برای یک مخزن مستطیلی ته نشینی تصفیه خانه آب چنانچه طول L ، عرض W و عمق D ، باشد و دبی ورودی Q باشد سرعت ته نشینی یک ذره عبارت است از: (Www.iranestekhdam.ir)

(۱) $\frac{Q}{W \times D}$ (۲) $\frac{Q}{L \times W}$ (۳) $\frac{Q}{D \times L}$ (۴) $\frac{Q}{L \times W \times D}$

۱۵- چنانچه یک پمپ دارای منحنی مشخصه $H_p = 12 - 0.1Q^2$ باشد. منحنی مشخصه یک سیستم دارای سه پمپ سری کدام است؟ (Www.iranestekhdam.ir)

(۱) $H_p = 12 - 0.011Q^2$ (۲) $H_p = 36 - 0.1Q^2$
(۳) $H_p = 36 - 0.011Q^2$ (۴) $H_p = 36 - 0.3Q^2$

۱۶- فشار مناسب برای شبکه توزیع آب یک شهر با ساختمانهای غالب سه طبقه چند کیلو پاسکال است؟

(Www.iranestekhdam.ir)

- (۱) 240 (۲) 290 (۳) 350 (۴) 520

۱۷- تاثیر کدام پارامتر بر روی میزان تولد گاز H_2S در شبکه فاضلاب بیشتر است؟ (Www.iranestekhdam.ir)

- (۱) طول شبکه (۲) سرعت جریان (۳) بار آلی (۴) محیط تر شده

۱۸- حداقل غلظت اکسیژن مورد نیاز در حوض هوادهی یک تصفیه خانه لجن فعال چند میلیگرم بر لیتر است؟

(Www.iranestekhdam.ir)

- (۱) 0.5 (۲) 1 (۳) 2 (۴) 4

۱۹- دو لوله با طول و جنسهای یکسان به طور موازی به یکدیگر متصل می باشند. قطر لوله اول D و قطر لوله دوم $3D$ می

باشد نسبت دبی ها Q_2/Q_1 چقدر است؟ (Www.iranestekhdam.ir)

- (۱) 1.7 (۲) 5.2 (۳) 9.0 (۴) 15.6

۲۰- در یک فیلتر مناسب دانه بندی شده پس از عمل شستشویی معکوس دانه بندی: (Www.iranestekhdam.ir)

- (۱) از بالا به پایین افزایش می یابد (۲) از بالا به پایین کاهش می یابد
(۳) به صورت کاملاً یکنواخت می گردد (۴) ابتدا افزایش سپس کاهش می یابد

۲۱- مشاهده کدام یاخته ذیل بیانگر کیفیت خوب پساب خروجی تصفیه خانه لجن فعال است؟ (Www.iranestekhdam.ir)

- (۱) ورتیسلا (۲) یوگلیفا (۳) یوکلائیس (۴) اپیستیلیس

۲۲- در مخازن ذخیره آب وضعیت قرارگیری لوله ورودی و خروجی به چه صورتی است؟ (Www.iranestekhdam.ir)

- (۱) بهتر است لوله ورودی در گودترین نقطه و لوله خروجی در بالاترین قسمت مخزن نصب شود
- (۲) لوله ورودی و خروجی باید در دو قسمت مقابل و ر دورترین فاصله نسبت به هم قرار گیرند
- (۳) نحوه قرارگیری لوله ورودی و خروجی به لحاظ طراحی اهمیتی ندارد
- (۴) بهتر است هر دو لوله در گودترین قسمت مخزن قرار گیرند

۲۳- حداقل شیب مجاز در شبکه فاضلاب شهری چقدر است ؟ (Www.iranestekhdam.ir)

- (۱) تقریباً برابر عکس قطر لوله به میلیمتر
- (۲) عکس قطر لوله به میلیمتر
- (۳) عکس عرض گود برای کارگذاری لوله به سانتیمتر
- (۴) عکس ارتفاع کارگذاری لوله به سانتیمتر

۲۴- کدام عامل مرتبط با خوردگی لوله های آب نیست ؟ (Www.iranestekhdam.ir)

- (۱) باکتریهای آهن
- (۲) نیترات
- (۳) سولفات و فسفات قلیایی
- (۴) PH و رنگ

۲۵- در یک شهرک ۱۰۰۰۰ نفری با مصرف سرانه آب ۱۰۰ لیتر به ازای هر نفر در روز، در حین پخش یک مسابقه فوتبال در تلوزیون کنتور اندازه گیری آب ورودی به شهرک دبی ماکزیمم معادل 24 L/s را ثبت نموده است . پیک فاکتور در این زمان چقدر

است ؟ (Www.iranestekhdam.ir)

- (۱) 2
- (۲) 2.5
- (۳) 3
- (۴) 3.5



بخش سوم:

فرآیندهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آب و فاضلاب

۲۶- برای یک استخر لجن فعال ، با فرض $Q = 20000 m^3/day$ و $S = 150 mg BOD_5/l$ با در نظر گرفتن بار حجمی برابر $4 kg BOD_5/m^3$. حجم مخزن برابر است با : (Www.iranestekhdam.ir)

(۱) $8500 m^3$ (۲) $7500 m^3$ (۳) $1200 m^3$ (۴) $3000 m^3$

۲۷- در اثر واکنش کلر و آمونیاک در فاضلاب ، ماده جدیدی به وجود می آید به نام : (Www.iranestekhdam.ir)

(۱) هیدرات کلر (۲) هیدرازین (۳) کلرید آمونیاک (۴) کلروآمین

۲۸- هوادهی آب به منظور چه اهدافی صورت می گیرد؟ (Www.iranestekhdam.ir)

(۱) حذف گازهای مزاحم و املاح آهن و منگنز و مواد آلی آب (۲) حذف مواد آلی و ارگانیک آب
(۳) حذف گاز CO_2 و متان (۴) اکسیداسیون و منگنز

۲۹- اگر ذرات در حال ته نشین شدن در آبی دارای قطر 0.05 میلی متر باشد . ذرات از همان جنس ولی با قطر 0.1 میلی متر با چه سرعتی سقوط می کند ؟ (Www.iranestekhdam.ir)

(۱) نصف سرعت قبلی (۲) دو برابر سرعت قبلی (۳) ۴ برابر سرعت قبلی (۴) همان سرعت

۳۰- در ارتباط با تصفیه آب ، آزمایش جارتست برای تعیین کدامیک از موارد زیر استفاده می گردد؟ (Www.iranestekhdam.ir)

(۱) فلزات سنگین (۲) مقدار ازت آلی
(۳) مقدار مواد آلی غیر قابل تجزیه بیولوژیکی (۴) مناسب ترین ماده منعقد کننده

۳۱- برای حذف سختی کربناتی منیزیم ، لازم است منیزیم به صورت کدام ترکیب تبدیل شود ؟ (Www.iranestekhdam.ir)

(۱) $MgSO_4$ (۲) $Mg(OH)_2$ (۳) $MgCO_3$ (۴) $CaMg$

۳۲- تولید لجن در کدام فرآیند تصفیه فاضلاب کمتر است ؟ (Www.iranestekhdam.ir)

(۱) بی هوازی (۲) صافی چکه ای (۳) لجن فعال متعارف (۴) هوادهی گسترده

۳۳- BOD_5 فاضلابی در $20^\circ C$ برابر 150 میلی گرم در لیتر اندازه گیری شده است . ضریب ثابت K (بر مبنای لگاریتم نپیرین) برابر 0.23 بر روز است . مقدار BOD نهایی فاضلاب برابر است با : (Www.iranestekhdam.ir)

(۱) $116/43 \frac{mg}{l}$ (۲) $252/1 \frac{mg}{l}$ (۳) $219/5 \frac{mg}{l}$ (۴) $194/23 \frac{mg}{l}$

۳۴- در فرآیند نیتروافیکاسیون به ازاء هر گرم نیتروژن آمونیاکی که نیترا ته می شود حدود $4/57$ گرم اکسیژن لازم است . اگر ضریب انتقال اکسیژن یک دستگاه هواده با قدرت $18/5$ کیلووات مساوی $1/5$ کیلوگرم اکسیژن به هر کیلووات در ساعت باشد ، این هواده روزانه اکسیژن مورد نیاز نیاز برای نیترا ته شدن چند کیلوگرم نیتروژن آمونیاکی را تامین می کند ؟ (Www.iranestekhdam.ir)

۶۵ (۱) ۱۴۵ (۲) ۲۰۵ (۳) ۲۵۰ (۴)

۳۵- برای شستشوی معکوس یک صافی شنی تند ۳ درصد از آب فیلتر شده مجدداً مصرف می شود . چنانچه زمان لازم برای شستشوی معکوس نیم ساعت در شبانه روز باشد و بخواهیم که هر هفته ۴۲۰۰۰ متر مکعب آب فیلتر شده از صافی خارج شود ، به طور متوسط در هر ساعت چند متر مکعب آب باید به صافی وارد شود ؟ ([Www.iranestekhdam.ir](http://www.iranestekhdam.ir))

۲۷۵/۵ (۱) ۲۵۵ (۲) ۲۵۷/۵ (۳) ۲۶۳ (۴)

۳۶- در یک صافی شنی تند مخلوطی از ذرات آنتراسیت لعل (گارنت) و شن با اندازه های یکسان استفاده شده است. پس از شستشوی معکوس ، نحوه قرار گرفتن این مواد در صافی به ترتیب از بالا به پایین عبارت خواهد بود از :

([Www.iranestekhdam.ir](http://www.iranestekhdam.ir))

(۱) آنتراسیت ، شن ، لعل (۲) شن ، آنتراسیت ، لعل
(۳) شن ، لعل ، آنتراسیت (۴) لعل ، شن ، آنتراسیت

۳۷- توان گندزدایی کدام یک از مشتقات کلر بیشتر است ؟ ([Www.iranestekhdam.ir](http://www.iranestekhdam.ir))

HOCl (۴) OCl⁻ (۳) HCl (۲) NH₂Cl (۱)



بخش چهارم:

شیمی و میکروبیولوژی آب و فاضلاب

۳۸- علت وجود گاز در لوله های « دورهام » داخل محیط کشت چیست؟ (Www.iranestekhdam.ir)

- (۱) وجود PH زیاد (۲) وجود غذای کافی در محیط کشت (۳) وجود میکروارگانیسم در محیط (۴) هیچکدام

۳۹- وجود روتیفر در حوض هوادهی نشانه چیست؟ (Www.iranestekhdam.ir)

- (۱) بالا بودن سن لجن (۲) پایین بودن سن لجن (۳) ته نشینی بهتر در کلاریفایرها (۴) هیچکدام

۴۰- شمارش باکتری های هتروتروف در آب به چه منظوری می باشد؟ (Www.iranestekhdam.ir)

- (۱) تعیین نیاز و یا عدم نیاز به شست و شویی مخزن (۲) تعیین وقوع و میزان رشد میکربی در تاسیسات (۳) کنترل کیفیت میکربی آب تصفیه شده در مخازن و شبکه (۴) هر سه مورد

۴۱- غلظت کلر آزاد باقیمانده در شبکه توزیع آب چند میلی گرم در لیتر توصیه می شود ؟ (Www.iranestekhdam.ir)

- (۱) صفر تا ۰/۲ (۲) ۰/۵ تا ۰/۸ (۳) ۱ تا ۲ (۴) صفر تا ۰/۵

۴۲- کدام دسته از قارچها باعث اختلال در ته نشینی کامل پساب می شوند ؟ (Www.iranestekhdam.ir)

- (۱) قارچهای چتری (۲) قارچهای غیر رشته ای (۳) قارچهای تک یا خته ای (۴) قارچهای رشته ای

۴۳- در آزمایش احتمالی (MPN) نشان مثبت بودن آزمایش چیست ؟ (Www.iranestekhdam.ir)

- (۱) کدورت در محیط بریان گرین بیل برات (۲) تولید گاز در محیط لاکتوزبرات (۳) تغییر رنگ محیط کشت لاکتوزبرات (۴) منعقد شدن محیط کشت بریان گرین بیل برات

۴۴- BOD فاضلابی پس از ۲ روز اندازه گیری ، ۱۲۰ میلی گرم در لیتر با دمای 20°C بدست آمده است . BOD₈ این فاضلاب

در 25°C چند میلی گرم در لیتر است ؟ (Www.iranestekhdam.ir) ($K_1 = 0.2/d, \theta = 1/135$)

- (۱) BOD₈ = 245 (۲) BOD₈ = 247 (۳) BOD₈ = 346/15 (۴) BOD₈ = 363/5

۴۵- غلظت کلر لازم برای بهداشتی کردن آبی PH = 7/6 و درجه حرارت 20°C و با زمان تماس ۱۵ دقیقه چقدر است ؟ (بر

حسب میلی گرم بر لیتر) ($E = 8200 \text{ cal}, R_g = 1/99 \text{ cal / Mol.}^\circ K$) (Www.iranestekhdam.ir)

- (۱) ۰/۰۰۶۵ (۲) ۰/۰۶۵ (۳) ۰/۶۵ (۴) ۵/۶

۴۶- غلظت یک نوع باکتری در محیط کشت خالص طی مدت دو ساعت از ۵۰۰ به ۱۲۰۰ میلی گرم در لیتر رسیده است. نرخ رشد

ویژه (specific growth rate) این باکتری تحت شرایط ذکر شده در مدت مذکور چقدر است ؟ (Www.iranestekhdam.ir)

- (۱) ۰/۷ در ساعت (۲) ۱۲ در روز (۳) ۴۸ در روز (۴) ۷ در روز

۴۷- قلیائیت یک نمونه آب مساوی ۲۲۵ میلی گرم در لیتر بر حسب کربنات کلسیم می باشد . قلیائیت آن بر حسب میلی اکی والان در لیتر کربنات کلسیم چقدر است ؟ ([Www.iranestekhdam.ir](http://www.iranestekhdam.ir))

(۱) ۰/۲۵ (۲) ۲/۲۵ (۳) ۴/۵۰ (۴) ۵/۵۰

۴۸- باکتری های که شکل آنها مارپیچی باشد به آنها می گویند ؟ ([Www.iranestekhdam.ir](http://www.iranestekhdam.ir))

(۱) اسپریل (۲) اسپروکت (۳) استرپتوکوک (۴) استافیلوکوک

۴۹- شاخص آلودگی آب کدام دسته باکتریها می باشند ؟ ([Www.iranestekhdam.ir](http://www.iranestekhdam.ir))

(۱) اشرشیا کلی ت استرپتوکوک فکاليس (۲) کلیفرمها ت استافیلو کوکها (۳) پروتوزوئرها ت کروسئاسه ها (۴) آلگها ت کلیفرمها

۵۰- در کدام pH قلیائیت های زیر می توانند در آب وجود داشته باشند؟ ([Www.iranestekhdam.ir](http://www.iranestekhdam.ir))

(۱) در pH کمتر از ۸.۳ قلیائیت هیدرواکسید (۲) در pH کمتر از ۸.۳ قلیائیت کربنات و بی کربنات (۳) در pH کمتر از ۸.۳ قلیائیت بی کربنات (۴) ارتباطی بین قلیائیت آب و pH وجود ندارد