

282F

282

F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

صبح جمعه

۹۳/۱۲/۱۵

دفترچه شماره ۱ از ۲



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

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.

امام خمینی (ره)

**آزمون ورودی  
دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل - سال ۱۳۹۴**

**مهندسی محیط زیست  
منابع آب (کد ۲۳۴۳)**

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (ریاضیات عمومی ۱ و ۲ و معادلات دیفرانسیل - منابع آب)	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

اسفند ماه - سال ۱۳۹۳

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

۱-  $\lim_{x \rightarrow 0^+} (1 + \sin \Delta x)^{\cot x}$  ، کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{e^5}$

(۲)  $e^5$

(۳) ۵

(۴)  $\frac{1}{5}$

$\frac{i\pi}{5}$

۲- اگر  $z = 3e^3$  باشد، آنگاه کدام گزینه در مورد عدد مختلط  $\frac{iz + 2\operatorname{Im} z}{\bar{z}}$  صحیح است؟

(۱) بر دایره‌ای به شعاع ۳ قرار دارد.

(۲) بر دایره واحد قرار دارد.

(۳) روی محور Xها قرار دارد.

(۴) روی نیمساز ربع اول و سوم قرار دارد.

۳- بازه همگرایی  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!(x-1)^n}{n^n}$  ، برابر کدام است؟

(۱)  $(1-e, 1+e)$

(۲)  $[1-e, 1+e]$

(۳)  $[1-e, 1+e]$

(۴)  $[1-e, 1+e)$

۴- سری‌های  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(\sin n)^2 + n}{n}$  و  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 + \sin n}{2n^2 + \cos n + 1}$  به ترتیب ..... می‌باشند.

(۱) همگرا و همگرا

(۲) همگرا و واگرا

(۳) واگرا و واگرا

(۴) واگرا و همگرا

۵- مقدار  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{8 \cos x + 6 \sin x}{3 \cos x + \sin x} dx$  ، برابر کدام است؟

(۱)  $\frac{\pi}{2} - \ln 3$

(۲)  $\frac{\pi}{2} + \ln 3$

(۳)  $\frac{3\pi}{2} - \ln 3$

(۴)  $\frac{3\pi}{2} + \ln 3$

۶- انحنای منحنی  $x = a(t - \sin t)$  و  $y = a(1 - \cos t)$  ، کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{\lambda\sqrt{ay}}$

(۲)  $\frac{1}{\sqrt{\lambda ay}}$

(۳)  $\frac{1}{\sqrt{\lambda ay^2}}$

(۴)  $\frac{1}{\sqrt{\lambda a^2 y}}$

۷- معادله زیر معرف چه شکلی در دستگاه مختصات استوانه‌ای است؟

$$r = \rho \sin\left(\theta + \frac{\pi}{4}\right)$$

(۱) استوانه

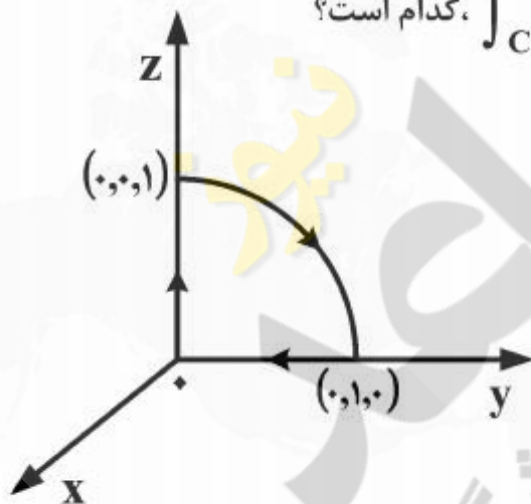
(۲) خط

(۳) صفحه

(۴) مخروط

۸- فرض کنید منحنی C مطابق شکل زیر بخشی از دایره به شعاع ۱ در صفحه yz همراه با بخش‌هایی از محور

ها و محور z ها باشد و  $F(x, y, z) = (y, z, x)$  مقدار  $\int_C \vec{F} \cdot d\vec{s}$  ، کدام است؟



(۱)  $\frac{\pi}{4}$

(۲)  $\frac{3\pi}{4}$

(۳)  $\frac{4\pi}{3}$

(۴)  $\frac{\pi}{3}$

۹- فرض کنید  $\vec{F}(x, y, z) = (3z - \sin x)\vec{i} + (x^2 + e^y)\vec{j} + (y^3 - \cos z)\vec{k}$  و C منحنی

$r(t) = (\cos t, \sin t, 1)$  ،  $0 \leq t \leq 2\pi$  باشد، مقدار  $\oint_C \vec{F} \cdot d\vec{r}$  ، کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{2}{3}$

(۳) ۰

(۴) ۱



۱۰- اگر  $S$  سطح ناحیه‌ای باشد که توسط صفحات  $x = \pm 1$ ،  $y = \pm 1$  و  $z = \pm 1$  مشخص شده است، مقدار

$$\iint_S \vec{F} \cdot \hat{n} ds$$

کدام است، هرگاه  $\vec{F}(x, y, z) = (y \sin x)\vec{i} + y^2 z \vec{j} + (x + 3z)\vec{k}$ .

(۱) ۲۴

(۲) ۲۶

(۳) ۲۷

(۴) ۲۹

۱۱- به ازای کدام ثابت  $b$  معادله دیفرانسیل  $(ye^{xy} + x)dx + bxe^{xy}dy = 0$  کامل است. در این صورت

جواب عمومی معادله، کدام است؟

(۱)  $b = 1, e^{xy} + \frac{1}{2}x^2 = c$

(۲)  $b = 1, e^{xy} + x^2 = c$

(۳)  $b = 2, e^{xy} + \frac{1}{2}x^2 = c$

(۴)  $b = 2, e^{xy} + x^2 = c$

۱۲- جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $(1 + x^2 y^2)(y dx - x dy) + xy(2 + x^2 y^2)(y dx + x dy) = 0$  ، کدام

است؟

(۱)  $xy + \ln x - \sin^{-1}(xy) = \ln cy$

(۲)  $xy - \ln x - \tan^{-1}(xy) = \ln cy$

(۳)  $xy - \ln x + \sin^{-1}(xy) = \ln cy$

(۴)  $xy + \ln x + \tan^{-1}(xy) = \ln cy$

۱۳- جواب مسئله مقدار اولیه  $y'' + y = \delta(t - 2\pi) \cos t$ ،  $y(0) = 0$ ،  $y'(0) = 0$ ، کدام است؟

(۱)  $y(t) = \sin t + u_{2\pi}(t) \cos t$

(۲)  $y(t) = \begin{cases} \sin t & , 0 \leq t \leq 2\pi \\ 2 \sin t & , t > 2\pi \end{cases}$

(۳)  $y(t) = \cos t + u_{2\pi}(t) \sin t$

(۴)  $y(t) = \cos t + u_{2\pi}(t) \cos t$

۱۴- می‌دانیم که یکی از جواب‌های معادله دیفرانسیل  $ty'' - y' + 2t^2 y = 0$ ،  $t > 0$ ، به صورت  $y_1(t) = \sin t^2$

می‌باشد. در این صورت جواب عمومی آن از کدام معادله به دست می‌آید؟

(۱)  $y_1(t)y'(t) - y_1'(t)y(t) = c \exp \int \frac{1}{t} dt$

(۲)  $y_1(t)y'(t) - y_1'(t)y(t) = c \exp \int -\frac{1}{t} dt$

(۳)  $y_1(t)y'(t) - y_1'(t)y(t) = c \exp \int dt$

(۴)  $y_1(t)y'(t) - y_1'(t)y(t) = c \exp \int -dt$

۱۵- اگر قراردادیم  $u''(t) = \phi(t)$ ، آنگاه همراه با شرایط اولیه صفر، معادله انتگرالی ولترای:

$$\phi(t) + \int_0^t (t - \zeta)\phi(\zeta)d\zeta = \sin 2t$$

همارز با کدام مسئله مقدار اولیه زیر است؟

(۱)  $u''(t) - u'(t) + u(t) = \sin 2t$  ,  $u(0) = 0$  ,  $u'(0) = 0$

(۲)  $u''(t) - u(t) = \sin 2t$  ,  $u(0) = 0$  ,  $u'(0) = 0$

(۳)  $u''(t) + tu(t) = \sin 2t$  ,  $u(0) = 0$  ,  $u'(0) = 0$

(۴)  $u''(t) + u(t) = \sin 2t$  ,  $u(0) = 0$  ,  $u'(0) = 0$

۱۶- آلاینده‌های پایدار در محیط زیست دریایی، کدام است؟

(۱) ترکیبات فسفر، مواد زائد جامد، فلزات سنگین

(۲) فلزات سنگین، هیدروکربن‌های هالوژنه، مواد رادیواکتیو

(۳) مواد زائد جامد، ترکیبات فسفر، گرما

(۴) هیدروکربن‌های هالوژنه، مواد زائد جامد، مواد رادیواکتیو

۱۷- تعریف علمی آلودگی دریا، کدام است؟

(۱) افزایش غلظت مواد مضر در آب، رسوبات و بافت‌های گیاهی و جانوری

(۲) ورود مواد مضر و انرژی به محیط زیست دریایی توسط انسان

(۳) ورود مواد مضر ناشی از فعالیت انسان به محیط زیست دریایی

(۴) ورود مواد مضر به محیط زیست دریایی

۱۸- مواد مؤثر در هر نوع کشند قرمز (ردتاید) در دریا، کدام است؟

(۱) کاهش درجه حرارت آب دریا

(۲) ورود بی‌رویه مواد قابل تجزیه بیولوژیکی

(۴) افزایش درجه حرارت آب دریا

(۳) ورود بی‌رویه مواد مغذی گیاهان

۱۹- در مناطق کوهپایه‌ای با پتانسیل حمل رسوب بالا، شکل رودخانه‌ها به کدام صورت دیده می‌شود؟

(۱) چند شاخه (۲) مستقیم (۳) ممانداری (۴) نعل اسبی

۲۰- در کدام سازه رودخانه‌ای کنترل فرسایش و حفاظت کناره‌ها به صورت غیرمستقیم انجام می‌شود؟

(۱) آبشکن (۲) دایک خاکی (۳) دیوار سنگ و سیمان (۴) ریپرپ

۲۱- ضریب خمیدگی (ضریب سینوسیته) یک پیچان رود (مماندر)، کدام است؟

(۱) نسبت طول کمان پیچان به طول مستقیم آن (۲) نسبت طول مستقیم پیچان به طول کمان آن

(۳) نسبت عرض رودخانه به طول مستقیم پیچان (۴) نسبت طول کمان پیچان به شعاع انحنا آن

۲۲- توسعه شهری در یک حوضه، چه تغییراتی در هیدروگراف خروجی حوضه دارد؟

(۱) افزایش دبی اوج - افزایش زمان تمرکز (۲) افزایش دبی اوج - کاهش زمان تمرکز

(۳) کاهش دبی اوج - افزایش زمان تمرکز (۴) کاهش دبی اوج - کاهش زمان تمرکز

۲۳- کدام روش، نرخ رسوب‌گذاری دقیق‌تری را در محیط‌های آبی فراهم می‌آورد؟

(۱)  $C^{14}$  (۲)  $Sr^{87}$  (۳)  $C_s^{137}$  (۴)  $Pb^{210}$

۲۴- پارامتر مؤثر در لخته شدن عناصر هنگام اختلاط آب شیرین با آب شور، کدام است؟

(۱) بی‌اودی (۲) شوری (۳) فسفات (۴) نیترات

۲۵- برای گونه‌سازی عناصر در محیط‌های آبی، کدام پارامتر مورد نیاز است؟

(۱) Eh-pH (۲) Eh-EC (۳) pH-EC (۴) EC-Na

۲۶- کدام سه پیوند بخش انسان ساخت عناصر در محیط‌های آبی را نشان می‌دهد؟

(۱) سست - سولفیدی - آلی (۲) سست - سولفیدی - میان بطنی

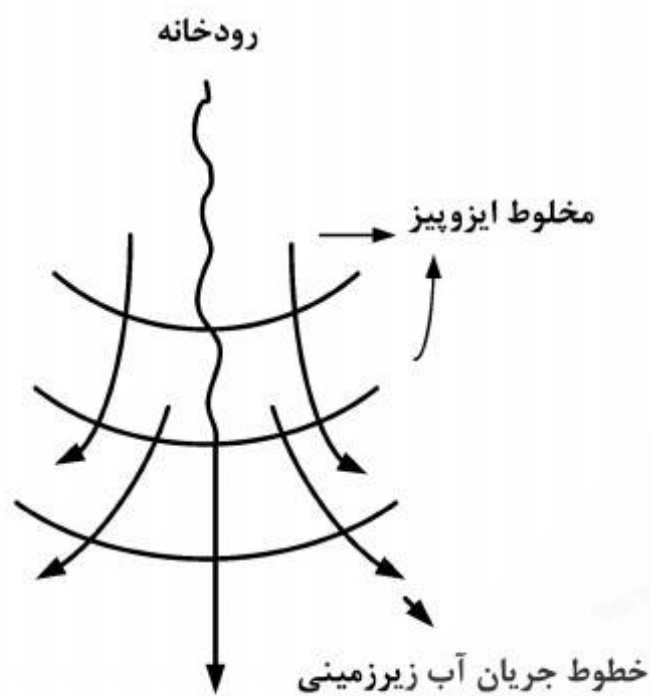
(۳) سولفیدی - آلی - میان بطنی (۴) سست - آلی - میان بطنی

۲۷- محدوده میزان Eh آب‌های طبیعی، چند میلی‌ولت است؟

(۱) +۱۰۰ تا -۱۰۰ (۲) +۲۰۰ تا -۲۰۰

(۳) +۲۵۰ تا -۲۵۰ (۴) +۲۵۰ تا -۱۵۰





۲۸- شکل روبه‌رو، کدام مورد را تداعی می‌کند؟

- (۱) اثر زهکشی رودخانه از سفره آبدار
- (۲) بی‌اثر بودن جریان سطحی روی سفره آبدار و بالعکس
- (۳) انجام توأم عمل زهکشی و آبدهی توسط رودخانه
- (۴) عمل آبدگیری سفره آبدار از رودخانه

۲۹- منطقه غیر اشباع به چند منطقه کوچکتر تقسیم می‌شود؟

- (۱) ۴
- (۲) ۳
- (۳) ۲
- (۴) ۱

۳۰- آب هیگروسکپی چه نوع آبی است؟

- (۱) آبی است که آب لازم برای گیاهان را تأمین می‌کند.
- (۲) آبی است که تحت اثر نیروی ثقل از میان منافذ و خاک به حرکت درمی‌آید.
- (۳) آبی است که به تدریج از سطح به داخل زمین نفوذ می‌کند.
- (۴) رطوبتی است که از هوا جذب و لایه نازکی بر روی ذرات خاک تشکیل می‌دهد.

۳۱- ورود کدام ترکیب به پیکره‌های آبی شیرین، به عنوان عامل اصلی تشدید پدیده تغذیه‌گرایی (اوتریفیکاسیون) شناخته می‌شود؟

- (۱) ترکیبات آلی
- (۲) ترکیبات معدنی
- (۳) فسفر
- (۴) نیتروژن

۳۲- با افزایش عمق در یک پیکره آب سطحی، غلظت کدام گونه‌ها افزایش می‌یابد؟

- (۱)  $SO_4^{2-}, NO_3^-$
- (۲)  $NH_3, NO_3^-$
- (۳)  $NO_3^-, H_2S$
- (۴)  $NH_3, H_2S$

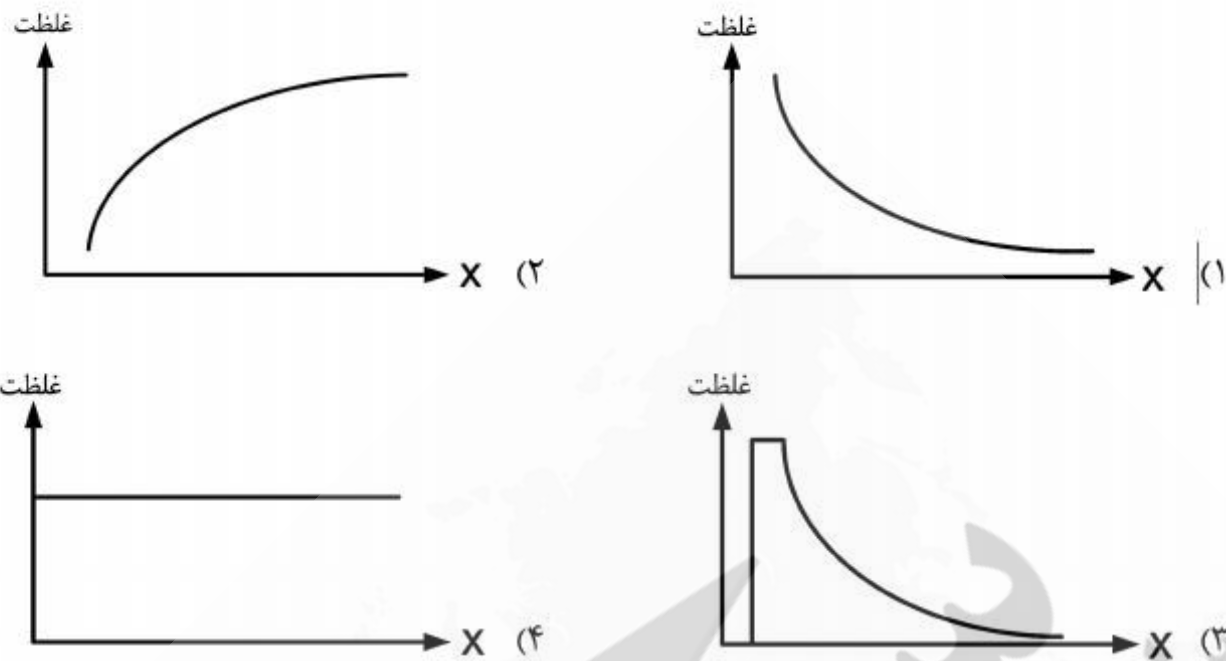
۳۳- فرایند لخته‌سازی فلزات سنگین در محیط تداخل آب شور و شیرین، چه تأثیری بر خودپالایی دارد؟

- (۱) سبب افزایش فلزات سنگین می‌شود و تأثیری بر خودپالایی ندارد.
- (۲) سبب کاهش همه فلزات سنگین می‌شود و خودپالایی را افزایش می‌دهد.
- (۳) سبب کاهش همه فلزات سنگین می‌شود و خودپالایی را کاهش می‌دهد.
- (۴) سبب کاهش اکثر فلزات سنگین می‌شود و خودپالایی را افزایش می‌دهد.

۳۴- اثر فسفر کل بر تغذیه‌گرایی بیشتر است یا نیتروژن کل؟

- (۱) نیتروژن کل مؤثر است اما نسبت جذب کمتری دارد.
- (۲) فسفر کل مؤثر است اما نسبت جذب کمتری دارد.
- (۳) هر دو تأثیر فراوان دارند اما با نسبت‌های جذب مختلف
- (۴) هر دو تأثیر فراوان دارند اما با نسبت‌های جذب مساوی

۳۵- در صورت واژگونی یک تانکر MTBE در مخزن یک سد، منحنی تغییرات کیفی چگونه خواهد بود؟



۳۶- در مفروضات حاکم بر مدل استریتر - فلیپس، کدام مورد زیر لحاظ شده است؟  
 (۱) ناچیز بودن SN (تأثیرات کف به نیتروزن) (۲) ناچیز بودن SP (تأثیرات کف بر فسفر)  
 (۳) ناچیز بودن NBOD و CBOD (۴) ناچیز بودن فلزات سنگین

۳۷- تأثیرات تغذیه‌گرایی در لایه زیرین مخازن سدها چگونه است؟  
 (۱) سبب افزایش اکسیژن محلول می‌شود و کاهش فلزات سنگین را برای مخزن ایجاد می‌کند.  
 (۲) سبب کاهش شدید اکسیژن محلول می‌شود و واژگونی در ورود فلزات سنگین ایجاد می‌کند.  
 (۳) سبب کاهش اکسیژن محلول و کاهش فلزات سنگین می‌شود.  
 (۴) سبب افزایش اکسیژن محلول و کاهش فلزات سنگین می‌شود.

۳۸- فرض کنید شدت بارش در سطح زمین  $2/5$  سانتی‌متر بر ساعت و برای مدت ۳ ساعت بارش ثابت است مقدار پتانسیل نفوذ خاک در زمان ماند آبی چند سانتی‌متر در ساعت است و اگر ماند آبی در ساعت  $1:30$  اتفاق بیافتد، مقدار واقعی حجم بارش تا آن ساعت چند سانتی‌متر است؟

(۱)  $7/5 - 11/25$  (۲)  $2/5 - 3/75$  (۳)  $3/75 - 5/63$  (۴)  $1/86 - 2/81$

۳۹- شبکه بارش سنجی سه ایستگاه با مقادیر بارش ۱۲ ساعته در دو ایستگاه A و B در جدول زیر داده شده است.

ایستگاه	مساحت تحت تأثیر ایستگاه ( $\text{km}^2$ )	فاصله تا ایستگاه X (km)	بارش (اینچ)
A	۱۰	۲	۳
B	۲۰	۳	۴/۵
X	۱۵		

با استفاده از روش فاصله مجذور معکوس، مقدار بارش در ایستگاه X چند اینچ است؟

(۱)  $3/46$  (۲)  $3/62$  (۳)  $3/75$  (۴)  $3/91$

۴۰- کاهش آلودگی رسوب در رودخانه خیلی سخت است. چون رسوب از آلودگی‌های ..... وارد می‌شود.  
 (۱) کشاورزی (۲) صنعتی (۳) نقطه‌ای (۴) غیرنقطه‌ای

- ۴۱- مدل منحنی اکسیژن سگ کرو (Sag Curve) استریتر-فیلیپس بر مبنای چند فرضیه بنا شده است. برای مدل مذکور کدام فرضیه صادق نیست؟
- (۱) تخلیه پیوسته آلودگی از یک نقطه رودخانه است.
  - (۲) مخلوط شدن کامل و لحظه‌ای آلودگی در رودخانه اتفاق می‌افتد.
  - (۳) میزان اکسیژن خواهی در هر نقطه، رابطه مستقیم با میزان BOD باقیمانده دارد.
  - (۴) میزان اکسیژن خواهی بستگی به اکسیژن از دست داده توسط فتوسنتز است.
- ۴۲- پلوم جلبکی، نتیجه کدام گروه از آلودگی‌های آبهای سطحی است؟
- (۱) رسوبات
  - (۲) فلزات سنگین
  - (۳) مواد مغذی
  - (۴) PCB'S
- ۴۳- آبهای سطحی بدون اکسیژن محلول، با کدام مورد آلوده می‌شود؟
- (۱) باران اسیدی
  - (۲) رسوبات محلول
  - (۳) مواد آلی
  - (۴) PCB'S
- ۴۴- اکسیژن محلول یکی از پارامترهای مهم در کیفیت آب است. تخلیه کدام پسماند در بالا و پائین شدن آن تأثیر کمتری دارد؟
- (۱) دارای فلزات سنگین
  - (۲) دارای مقادیر بالای مواد مغذی
  - (۳) اکسیژن خواه
  - (۴) صنایع گرمایی
- ۴۵- سبب مغذی شدن دریاچه‌ها و مخازن چیست؟
- (۱) اضافه بودن نیتروژن و فسفر
  - (۲) زیاد بودن BOD و COD
  - (۳) زیاد بودن DO
  - (۴) کم بودن نیتروژن و فسفر