



آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور

در شبکه های اجتماعی



novinkonkor



@novinkonkor



۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی



آزمون هدف گذاری

۱۴۰۱ آذر ۲۴

دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

درس اختصاصی

پاسخ گویی به تمام سؤالات این آزمون اجباری است.

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤالات	مدت پاسخ گویی (دقیقه)
۱	حسابان ۲	۱۰	۱ - ۱۰	۱۵
۲	هندسه ۳	۱۰	۱۱ - ۲۰	۱۵
۳	ریاضیات گسسته	۱۰	۲۱ - ۳۰	۱۵
۴	فیزیک ۳	۱۰	۳۱ - ۴۰	۱۵
۵	شیمی ۳	۱۰	۴۱ - ۵۰	۱۰
	مجموع	۵۰	۱ - ۵۰	۷۰

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: حدهای نامتناهی - حد در بی‌نهایت: صفحه‌های ۴۶ تا ۶۹

۱- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x}{\cos x - 1}$ و $\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^+} \frac{\sin x}{\cos x}$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) $+\infty$ ، $+\infty$ (۲) $-\infty$ ، $+\infty$ (۳) $+\infty$ ، $-\infty$ (۴) $-\infty$ ، $-\infty$

۲- اگر $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x^3 + ax^2 + bx + c} = +\infty$ باشد، حاصل $b - c$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) -۳ (۳) ۴ (۴) -۱

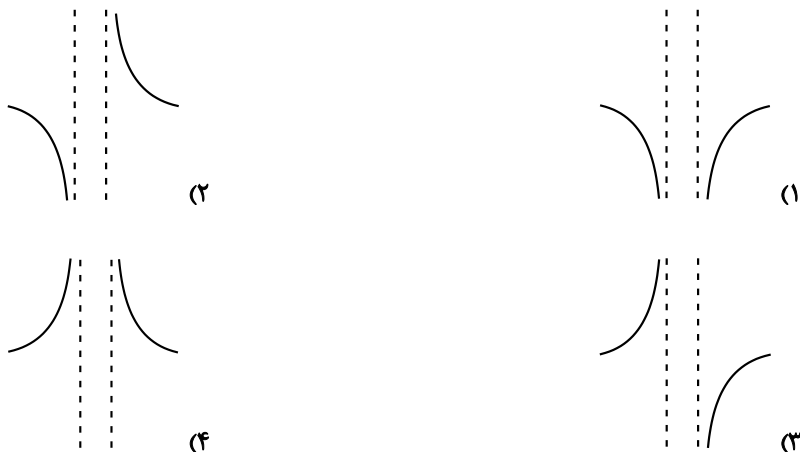
۳- به ازای چند مقدار m ، نمودار تابع $y = \frac{x^2 + 4x + 3}{x^2 + 4x + m}$ فقط یک مجانب قائم دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴- نمودار تابع $f(x) = \sqrt{1 - x^2} \tan(\pi \sin x)$ چند مجانب قائم دارد؟

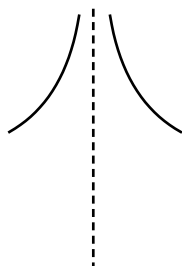
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۵- تابع $f(x) = \frac{x[x] + 1}{\sqrt{x^2 - 4}}$ در اطراف مجانب‌های قائم خود چگونه است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)



محل انجام محاسبات

۶- نمودار تابع $f(x) = \frac{kx^2 + \left[\frac{x}{2}\right]}{x-2}$ در همسایگی $x=2$ در شکل زیر رسم شده است. حدود k کدام است؟ $[-,]$ ، نماد جزء صحیح است.



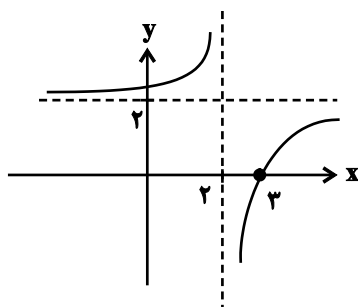
(۲) $\mathbb{R} - [-1, 0]$

(۱) $(-1, 0)$

(۴) $(-\frac{1}{4}, 0)$

(۳) $\mathbb{R} - \left[-\frac{1}{4}, 0\right]$

۷- با توجه به نمودار تابع f ، مقدار $\lim_{x \rightarrow 2^-} [(f \circ f)(x)]$ کدام است؟ $[-,]$ ، نماد جزء صحیح است.



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) $-\infty$

(۴) $+\infty$

۸- مجموع مقادیر حاصل حد $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x^n + |x| - 1}{2x^n + |x - 1|}$ کدام است؟ $(n \in \mathbb{R})$

(۴) ۶/۵

(۳) ۵/۵

(۲) ۴/۵

(۱) ۳/۵

۹- وقتی $x \rightarrow +\infty$ ، خط $y=2$ مجانب افقی نمودار تابع $f(x) = \frac{2x - a|x+1| + 7}{|x| - 4x + 3}$ است. وقتی $x \rightarrow -\infty$ ، مجانب افقی نمودار

تابع f کدام خط است؟

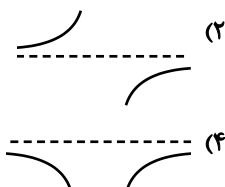
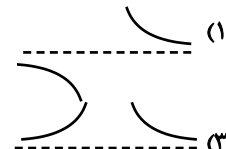
(۲) $y = -4$

(۱) $y = -\frac{3}{2}$

(۴) $y = -\frac{5}{2}$

(۳) $y = -2$

۱۰- نمودار تابع $y = \frac{x^2 - 5x + 4}{x^2 - 4}$ در اطراف مجانب افقی خود هنگامی که x به $\pm\infty$ میل می‌کند، به کدام صورت زیر است؟



(۲)

(۱)

(۴)

(۳)

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶

۱۱- کدام یک از روابط زیر، معادله یک دایره است؟

$$(1) \quad x^2 + y^2 + 2\sqrt{3}x + 4y + 12 = 0 \quad (2) \quad x^2 + y^2 + 2x + 3y + 4 = 0$$

$$(3) \quad 2x^2 + 2y^2 - 4y + 2 = 0 \quad (4) \quad 3x^2 + 3y^2 + 6x - 12y + 3 = 0$$

۱۲- دایره C به مرکز $O(1, -1)$ ، بر خط به معادله $3x - 4y + 3 = 0$ مماس است. معادله ضمنی این دایره کدام است؟

$$(1) \quad x^2 + y^2 - 2x + 2y - 3 = 0 \quad (2) \quad x^2 + y^2 - 2x + 2y - 2 = 0$$

$$(3) \quad x^2 + y^2 + 2x - 2y - 3 = 0 \quad (4) \quad x^2 + y^2 + 2x - 2y - 2 = 0$$

۱۳- دایره‌ای از دو نقطه $(0, 1)$ و $(3, 0)$ گذشته و خط $x - y = 2$ شامل قطری از آن است. شعاع این دایره کدام است؟

$$(1) \quad \sqrt{2} \quad (2) \quad 2 \quad (3) \quad \sqrt{5} \quad (4) \quad 3$$

۱۴- مکان هندسی نقاطی از صفحه که مجموع مربعات فاصله‌های آنها از دو نقطه $A(2, 0)$ و $B(1, 1)$ برابر ۱۰ باشد، یک دایره به شعاع

R است. R کدام است؟

$$(1) \quad 3 \quad (2) \quad 2\sqrt{3} \quad (3) \quad \frac{3}{2}\sqrt{2} \quad (4) \quad 2\sqrt{5}$$

۱۵- دو دایره به معادلات $x^2 + y^2 - 2x - 8y + 8 = 0$ و $x^2 + y^2 - 2x + 4y + 4 = 0$ ، چند مماس مشترک دارند؟

$$(1) \quad 1 \quad (2) \quad 2 \quad (3) \quad 3 \quad (4) \quad 4$$

۱۶- شعاع دایره گذرا بر سه نقطه $(0, 0)$ ، $(2, 1)$ و $(1, -2)$ ، برابر کدام است؟

$$(1) \quad \frac{1}{2}\sqrt{10} \quad (2) \quad \sqrt{3} \quad (3) \quad \sqrt{5} \quad (4) \quad \frac{1}{2}\sqrt{13}$$

۱۷- دایره‌ای از دو نقطه $(0, 2)$ و $(4, 0)$ گذشته و بر محور xها مماس است. عرض نقطه تلاقی دیگر این دایره با محور yها کدام است؟

$$(1) \quad 5 \quad (2) \quad 8 \quad (3) \quad 7 \quad (4) \quad 6$$

۱۸- دایره‌ای به معادله $x^2 + y^2 - 4x + 4y - 28 = 0$ مفروض است. معادله خط شامل کوتاه‌ترین وتر گذرنده از نقطه $A(1, 3)$ در این

دایره کدام است؟

$$(1) \quad x - 5y + 14 = 0 \quad (2) \quad x - 5y - 12 = 0 \quad (3) \quad 5x + y - 8 = 0 \quad (4) \quad 5x + y + 6 = 0$$

۱۹- دو دایره C و C' در نقطه $(0, 1)$ مماس خارج هستند. اگر قائم‌های بر دایره C، همواره از نقطه $(2, -3)$ بگذرند، مرکز دایره C' با

شعاع $\sqrt{5}$ کدام است؟

$$(1) \quad (-1, 3) \quad (2) \quad (-1, 2) \quad (3) \quad (1, -2) \quad (4) \quad (1, -1)$$

۲۰- وتر مشترک دایره به معادله $x^2 + y^2 = 17$ با دایره C گذرا بر نقطه $(6, -1)$ ، بر خط به معادله $2x - y = 3$ منطبق است. شعاع

دایره C کدام است؟

$$(1) \quad 3 \quad (2) \quad 2\sqrt{2} \quad (3) \quad 2\sqrt{3} \quad (4) \quad 4$$

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: آکراف و مدل‌سازی صفحه‌های ۳۱ تا ۴۲

۲۱- حاصل ضرب درجات رئوس یک گراف مرتبه ۶، برابر ۹۶ است. اندازه این گراف کدام است؟

- ۷ (۱) ۹ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴)

۲۲- در گراف مقابل چند مسیر از رأس a به b وجود دارد؟

- ۴ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴)

۲۳- حداقل اندازه یک گراف ۴- منتظم ناهمبند کدام است؟

- ۱۶ (۱) ۲۰ (۲) ۱۰ (۳) ۲۸ (۴)

۲۴- در گراف مقابل چند دور به طول ۵ وجود دارد؟

- ۴ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴)

۲۵- در گراف شکل مقابل دوری با کدام طول وجود ندارد؟

- ۵ (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴)

۲۶- اگر به ازای هر دو رأس x و y از گراف G ، $N_G[x] = N_G[y]$ و مجموع مرتبه و اندازه گراف G ، برابر ۲۱ باشد، آنگاه $\Delta(G)$ کدام است؟

- ۵ (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴)

۲۷- گراف ۲- منتظم G با مجموعه رئوس $V = \{a, b, c, d, e\}$ ، چند زیرگراف ۱- منتظم دارد؟

- ۵ (۱) ۲۰ (۲) ۱۵ (۳) ۱۰ (۴)

۲۸- اگر درجه رأس a در گراف‌های G و $\bar{G}$ ، به ترتیب برابر ۲ و ۵ باشد، آنگاه حداکثر اندازه گراف G کدام است؟

- ۲۸ (۱) ۲۵ (۲) ۲۳ (۳) ۲۲ (۴)

۲۹- اگر مرتبه گراف G برابر ۸ و $|N_G[v]| = 4$ ، $\forall v \in V(G)$ باشد، اندازه این گراف کدام است؟

- ۸ (۱) ۱۶ (۲) ۱۲ (۳) ۴ (۴) چنین گرافی وجود ندارد.

۳۰- در یک گراف ساده، $q = ۳۲$ و $\Delta = ۴$ است. اگر مجموع درجات رئوس زوج این گراف برابر ۵۴ باشد، آنگاه تعداد رئوس درجه فرد

این گراف کدام نمی‌تواند باشد؟

- ۲ (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴)

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۴۶ تا ۶۹

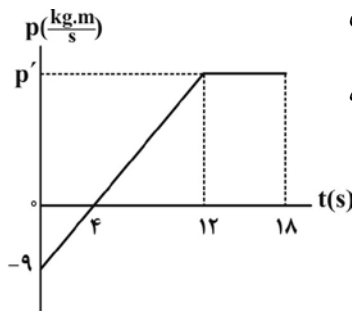
۳۱- اگر انرژی جنبشی جسمی ۶۹٪ افزایش یابد، اندازهٔ تکانه آن چند درصد افزایش خواهد یافت؟ (جرم جسم ثابت فرض شود.)

۲۱ (۲)

۱۱ (۱)

۴۰ (۴)

۳۰ (۳)



۳۲- نمودار تکانه - زمان متحرکی به جرم ۱۲kg که در مسیری مستقیم حرکت می‌کند، مطابق

شکل زیر است. مسافت طی شده توسط متحرک در بازهٔ زمانی که حرکت متحرک تندشونده

است، برابر با چند متر است؟

۱۲ (۲)

۶ (۱)

۲۴ (۴)

۱۸ (۳)

۳۳- متحرکی بر روی یک مسیر دایره‌ای به شعاع ۲۰m حرکت دایره‌ای یکنواخت انجام می‌دهد. اگر این متحرک در مدت ۲۰ ثانیه ۵ دور

کامل بچرخد، اندازهٔ شتاب مرکزگرای آن چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ($\pi = 3$)

$\frac{9}{80}$ (۴)

۳۰ (۳)

۴۵ (۲)

$\frac{80}{9}$ (۱)

۳۴- یک پیچ مسطح افقی به شعاع ۲۰m را خودرویی با بیشینه تندی ثابت ممکن و دورهٔ ۱۲s بدون لغزش طی می‌کند. ضریب

اصطکاک ایستایی بین لاستیک خودرو و سطح جاده کدام است؟ ($\pi = 3$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

۰/۴ (۴)

۰/۳ (۳)

۰/۷۵ (۲)

۰/۵ (۱)

۳۵- ماهواره‌ای در فاصلهٔ $\frac{1}{4} R_e$ از سطح زمین به دور کرهٔ زمین در حال حرکت دایره‌ای یکنواخت است. اندازهٔ شتاب مرکزگرای

ماهواره چند متر بر مربع ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و R_e شعاع کرهٔ زمین فرض شود.)

$\frac{32}{5}$ (۴)

$\frac{25}{16}$ (۳)

$\frac{16}{25}$ (۲)

$\frac{5}{32}$ (۱)

محل انجام محاسبات

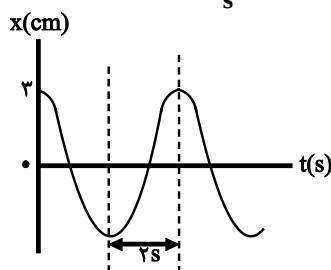
۳۶- وزنه‌ای ۲۰۰ گرمی را به فنری با جرم ناچیز و ثابت k متصل کرده و در راستای افق به نوسان هماهنگ ساده در می‌آوریم. چند گرم از جرم وزنه کم کنیم تا دوره نوسانات وزنه نصف شود؟

- (۱) ۱۵۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۸۰ (۴) ۵۰

۳۷- دامنه حرکت نوسانگر هماهنگ ساده‌ای ۱۵cm است. بیشترین جابه‌جایی جسم در زمان $\frac{T}{3}$ از دوره، چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) $۱۵\sqrt{3}$ (۴) $\frac{۱۵\sqrt{3}}{۲}$

۳۸- نمودار مکان- زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده مطابق شکل زیر است. بیشینه تندی این نوسانگر چند $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ است؟ ($\pi = ۳$)



- (۱) ۲/۵ (۲) ۳ (۳) ۳/۵ (۴) ۴/۵

۳۹- در یک حرکت هماهنگ ساده اگر در لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر با انرژی پتانسیل کشسانی آن برابر می‌شود، تندی

نوسانگر برابر با $\frac{۰/۳\sqrt{۲} \text{ m}}{\text{s}}$ باشد، بیشینه تندی نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۰/۶ (۲) ۶۰ (۳) $۰/۳\sqrt{۲}$ (۴) $۳۰\sqrt{۲}$

۴۰- آونگ ساده‌ای به جرم m و طول l در مدت ۳۰ ثانیه ۲۴ نوسان کامل انجام می‌دهد. اگر جرم وزنه و طول نخ آونگ، هر کدام

۴ برابر شود، دوره حرکت‌های آونگ چند ثانیه خواهد شد؟

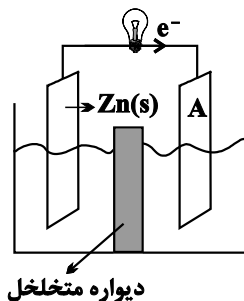
- (۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۵ (۴) ۱۰

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: آسایش و رفاه در سابه شیمی: صفحه‌های ۴۴ تا ۶۴

۴۱- با توجه به شکل زیر که طرحی ساده از یک سلول گالوانی با دیواره متخلخل را نشان می‌دهد. چند مورد از مطالب زیر نادرست



است؟ $(E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0.76\text{V}, E^\circ(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0.44\text{V})$

* A می‌تواند الکترود آهن باشد.

* جهت جابه‌جایی آنیون از دیواره متخلخل با جهت جابه‌جایی الکترود در مدار بیرونی همسو است.

* به مرور زمان، غلظت کاتیون‌ها در نیم‌سلول آندی افزایش می‌یابد.

* اگر A نقره باشد، به ازای اکسایش ۱/۱ مول از تیغه روی، ۱/۱ مول نقره تولید می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۲- اگر در فرایند برقکافت نیم لیتر آب، ۰/۴ مول الکترود مبادله شود، غلظت یون هیدرونیوم در اطراف کاتد، چند برابر غلظت این

یون در لحظه شروع برقکافت خواهد شد؟ (دما، 25°C در نظر گرفته شود).

(۱) 8×10^7 (۲) 8×10^6 (۳) $1/26 \times 10^{-6}$ (۴) $1/25 \times 10^{-7}$

۴۳- با توجه به پتانسیل‌های کاهش استاندارد داده شده، امکان نگهداری کدام محلول در کدام ظرف (در غیاب اکسیژن) بدون ایجاد خوردگی

وجود دارد؟ (غلظت تمامی محلول‌ها را 1mol.L^{-1} و دما را 25°C در نظر بگیرید).

$E^\circ(\text{Au}^{3+} / \text{Au}) = 1.5\text{V}, E^\circ(\text{H}^+ / \text{H}_2) = 0\text{V}, E^\circ(\text{Cd}^{2+} / \text{Cd}) = -0.4\text{V}, E^\circ(\text{Mn}^{2+} / \text{Mn}) = -1.18\text{V}$

(۱) محلول طلا (III) نیترات در ظرفی از جنس کادمیم (۲) محلول کادمیم (II) نیترات در ظرفی از جنس منگنز

(۳) محلول منگنز (II) نیترات در ظرفی از جنس طلا (۴) محلول هیدروکلریک اسید در ظرفی از جنس کادمیم

۴۴- در واکنش $\text{MnO}_2(\text{s}) + 4\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{MnCl}_2(\text{aq})$ ، بیشترین تغییر عدد اکسایش مربوط به کدام عنصر است؟

(۱) Mn (۲) O (۳) H (۴) Cl

۴۵- در یک کارگاه، از گاز کلر حاصل از یک سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب برای تهیه مایع سفید کننده خانگی (محلول ۵٪ جرمی

از $\text{NaClO}(\text{aq})$)، طبق واکنش (موازنه نشده): $\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{NaClO}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، استفاده می‌شود.

در این کارگاه به ازای تولید $1/15\text{kg}$ فلز سدیم، به تقریب چند لیتر محلول سفیدکننده ($d \approx 1\text{g.mL}^{-1}$) تولید می‌شود؟

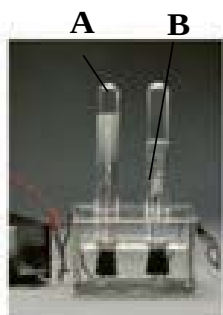
($\text{H} = 1, \text{Na} = 23, \text{Cl} = 35.5, \text{O} = 16\text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۳۵/۷۸ (۲) ۳۷/۲۵ (۳) ۵۱/۵۶ (۴) ۷۴/۵

۴۶- کدام یون‌ها از راست به چپ به ترتیب همیشه اکسند و همیشه کاهنده هستند؟

(۱) N^{3-} و SO_4^{2-} (۲) NO_3^- و ClO^- (۳) SO_4^{2-} و S^{2-} (۴) Cl^- و MnO_4^-

محل انجام محاسبات



۴۷- با توجه به شکل زیر که فرایند برق‌کافت آب را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟

- (۱) یک سلول الکترولیتی است که با تجزیه آب به عناصر سازنده‌اش، انرژی الکتریکی تولید می‌کند.
- (۲) الکترود B به قطب مثبت منبع جریان الکتریکی متصل شده و در آن واکنش کاهش آب صورت می‌گیرد.
- (۳) کاغذ pH در الکترولیت موجود در نیم‌سلول کاتدی به رنگ آبی در خواهد آمد.
- (۴) در نیم‌واکنش آندی انجام شده در این سلول به ازای تولید یک مول گاز A، ۲ مول الکترون آزاد می‌شود.

۴۸- اگر ۱۴۰۰ گرم آهن با درصد خلوص ۴۰٪ دچار خوردگی شود، در پایان چند گرم ماده جامد باقی خواهد ماند؟ (ناخالصی‌ها واکنش

نمی‌دهند و واکنش موازنه شود: $(H = 1, O = 16, Fe = 56 : g.mol^{-1})$



۱۹۱۰ (۴)

۱۶۳۰ (۳)

۱۰۷۰ (۲)

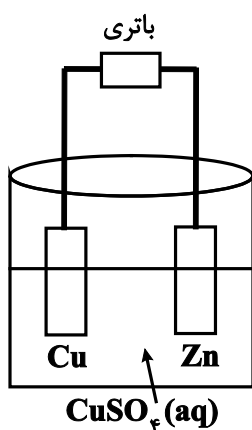
۸۴۰ (۱)

۴۹- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، به ازای مصرف هر مول اکسیژن، دو مول الکترون مبادله می‌شود.
- (۲) جنس الکترودها در سلول‌های الکترولیتی، همواره از گرافیت است.
- (۳) در فرایند برق‌کافت آب خالص، رنگ کاغذ pH در اطراف الکترود آند، قرمز می‌شود.
- (۴) نیم‌واکنش کاهش در فرایند خوردگی آهن، در محیط اسیدی و در عدم حضور آن یکسان است.

۵۰- با توجه به شکل زیر، اگر با گذشت زمان لایه قرمز رنگی بر روی تیغه روی تشکیل شود، چند مورد از عبارت‌های زیر درست

است؟ $(E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0.34V, E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0.76V)$



- نیم‌واکنش آندی به صورت $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^-$ است.
- جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از تیغه مس به سمت تیغه روی است.
- مس، قطب مثبت و روی قطب منفی سلول را تشکیل می‌دهند.
- با گذشت زمان غلظت یون‌های مس افزایش و در نتیجه، شدت رنگ محلول بیشتر می‌شود.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



دفترچه پاسخ آزمون هدف گذاری

۱۴۰۱ آذر ۲۴

اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

طراحان

نام درس	نام طراحان (به ترتیب حروف الفبا)
حسابان ۲	عادل حسینی - امیر هوشنگ خمسه - طاهر دادستانی - علی سلامت - علی شهرابی - عرفان صادقی - سعید علم پور
هندسه ۳	امیر حسین ابومحبوب - یاسین سپهر
ریاضیات گسسته	امیر حسین ابومحبوب - علی ایمانی - علی جهانگیری - علیرضا شریف خطیبی - مبشره ضرابیه - احمد رضا فلاح حمید گروسی - امیر وفائی
فیزیک ۳	بابک اسلامی - زهره آقامحمدی - عبدالرضا امینی نسب - کاظم شاهملکی - مصطفی کیانی - علیرضا گونه - حسین مخدومی شادمان ویسی
شیمی ۳	محمدرضا پور جاوید - علی جدی - ارژنگ خانلری - مرتضی خوش کیش - روزبه رضوانی - امیر حسین طیبی

گروه علمی

نام درس	حسابان ۲	هندسه ۳ و ریاضیات گسسته	فیزیک ۳	شیمی ۳
گزینشگر	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیر حسین مسلمی
گروه ویراستاری	علی سرآبادانی	عادل حسینی	حمید زرین کفش	یاسر راش
مسئول درس	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیر حسین مسلمی
مسئول درس مستندسازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیا زاریان تبریزی	مجتبی خلیل ارجمندی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	عادل حسینی
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری
حروف نگار و صفحه آرا	میلاد سیاهوشی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

حسابان ۲

گزینه «۴» - ۱

(علی شهرابی)

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x}{\cos x - 1} = \frac{1}{1 - 1} = \frac{1}{0^-} = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^+} \frac{\sin x}{\cos x} = \frac{1}{0^-} = -\infty$$

(مسابان ۲ - مرهای نامتناهی - مر در پی‌نوایت: صفحه‌های ۳۶ تا ۵۵)

گزینه «۳» - ۲

(امیر هوشنگ فمسه)

مخرج باید به صورت $(x-1)^3$ باشد تا حاصل حد $+\infty$ شود.

$$x^3 + ax^2 + bx + c = (x-1)^3 = x^3 - 3x^2 + 3x - 1$$

$$\Rightarrow b = 3, c = -1 \Rightarrow b - c = 4$$

(مسابان ۲ - مرهای نامتناهی - مر در پی‌نوایت: صفحه‌های ۳۶ تا ۵۵)

گزینه «۲» - ۳

(طاہر «راستانی»)

دو حالت وجود دارد:

الف) اگر مخرج ریشه مضاعف داشته باشد، تابع فقط یک مجانب قائم دارد:

$$\Delta = 0 \Rightarrow 16 - 4m^2 = 0 \Rightarrow m^2 = 4 \Rightarrow m = \pm 2$$

ب) اگر یکی از ریشه‌های صورت با یکی از ریشه‌های مخرج یکسان باشد،

صورت و مخرج با هم ساده می‌شوند و مخرج از درجه یک می‌شود و فقط

یک مجانب قائم خواهد داشت:

$$x = -1 \xrightarrow{\text{جایگذاری در مخرج}} 1 - 4 + m^2 = 0 \Rightarrow m = \pm \sqrt{3}$$

$$x = -3 \xrightarrow{\text{جایگذاری در مخرج}} 9 - 12 + m^2 = 0 \Rightarrow m = \pm \sqrt{3}$$

اما به ازای $m = \pm \sqrt{3}$ تابع ثابت $y = 1$ حاصل می‌شود که مجانب قائم ندارد.

(مسابان ۲ - مرهای نامتناهی - مر در پی‌نوایت: صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

گزینه «۱» - ۴

(عادل مسینی)

در ابتدا باید بگوییم دامنه تابع زیرمجموعه بازه $[-\sqrt{10}, \sqrt{10}]$ است.

حال مجانب‌های قائم نمودار تابع، مجانب‌های قائم نمودار تابع

$y = \tan(\pi \sin x)$ هستند، یعنی مقادیری از x که به ازای آن‌ها

$$\pi \sin x \text{ مضرب فردی از } \frac{\pi}{2} \text{ شود.}$$

$$\Rightarrow \pi \sin x = k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow \sin x = k + \frac{1}{2}; k \in \mathbb{Z}$$

با توجه به اینکه $1 \leq \sin \theta \leq 1$ است، در رابطه بالا k مقادیر 0 و -1 را می‌تواند بپذیرد.

$$\Rightarrow \sin x = \pm \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = 2k'\pi \pm \frac{\pi}{6} \\ x = 2k'\pi \pm \frac{5\pi}{6} \end{cases}$$

بازه $[-\sqrt{10}, \sqrt{10}]$ را به صورت تقریبی می‌توان $[-\pi, \pi]$ در نظر

گرفت. با توجه به جواب‌های معادله بالا در این بازه، $x = \pm \frac{5\pi}{6}$ و

$x = \pm \frac{\pi}{6}$ مجانب‌های قائم نمودار هستند. همچنین داریم:

$$D_f = [-\sqrt{10}, \sqrt{10}] - \left\{ \pm \frac{\pi}{6}, \pm \frac{5\pi}{6} \right\}$$

(مسابان ۲ - مرهای نامتناهی - مر در پی‌نوایت: صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

گزینه «۴» - ۵

(علی سلامت)

ابتدا دامنه تابع f را محاسبه می‌کنیم.

$$x^2 - 4 > 0 \Rightarrow |x| > 2 \Rightarrow D_f = (-\infty, -2) \cup (2, +\infty)$$

$x = 2$ ریشه مخرج تابع f است و با توجه به دامنه تابع فقط از سمت

راست می‌توان به $x = 2$ نزدیک شد.

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x[x]+1}{\sqrt{x^2-4}} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{2x+1}{\sqrt{x^2-4}} = +\infty$$



$$x = 2$$

$x = -2$ ریشه مخرج تابع f است و با توجه به دامنه تابع فقط از سمت

چپ می‌توان به $x = -2$ نزدیک شد.

$$\lim_{x \rightarrow (-2)^-} \frac{x[x]+1}{\sqrt{x^2-4}} = \lim_{x \rightarrow (-2)^-} \frac{-3x+1}{\sqrt{x^2-4}} = +\infty$$



$$x = -2$$

پس نمودار گزینه «۴» درست است.

(مسابان ۲ - مرهای نامتناهی - مر در پی‌نوایت: صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

۶- گزینه «۴»

(عارل مسینی)

حدود چپ و راست تابع f را در $x = 2$ برابر $+\infty$ قرار می‌دهیم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{kx^2}{x-2} = \frac{4k}{0^-} = +\infty \Rightarrow k < 0$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{kx^2 + 1}{x-2} = \frac{4k+1}{0^+} = +\infty \Rightarrow k > -\frac{1}{4}$$

پس حدود k بازه $\left(-\frac{1}{4}, 0\right)$ است.

(مسابقان ۲ - مرهای نامتناهی - هر در بی‌نهایت: صفحه‌های ۳۶ تا ۵۸)

۷- گزینه «۱»

(عرفان صادقی)

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(f(x)) = \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$$

وقتی $x \rightarrow +\infty$ ، تابع صعودی است و داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} [f(f(x))] = [2^-] = 1$$

(مسابقان ۲ - مرهای نامتناهی - هر در بی‌نهایت: صفحه‌های ۳۶ تا ۵۰ و ۵۹ تا ۶۲)

۸- گزینه «۲»

(عارل مسینی)

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x^n + |x| - 1}{2x^n + |x - 1|} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x^n - x - 1}{2x^n - x + 1}$$

حال برحسب مقادیر متفاوت n داریم:

$$n < 1: \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x^n - x - 1}{2x^n - x + 1} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-x}{-x} = 1$$

$$n = 1: \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x^n - x - 1}{2x^n - x + 1} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x}{x} = 2$$

$$n > 1: \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x^n - x - 1}{2x^n - x + 1} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x^n}{2x^n} = \frac{3}{2}$$

پس مجموع مقادیر حاصل حد برابر $4/5$ است.

(مسابقان ۲ - مرهای نامتناهی - هر در بی‌نهایت: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۲)

۹- گزینه «۳»

(سعید علم‌پور)

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x - a(x+1) + 7}{x - 4x + 3} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(2-a)x + 7-a}{-3x+3}$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(2-a)x}{-3x} = \frac{2-a}{-3} = 2 \Rightarrow a = 8$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x + 8(x+1) + 7}{-x - 4x + 3} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{10x}{-5x} = -2$$

(مسابقان ۲ - مرهای نامتناهی - هر در بی‌نهایت: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۹)

۱۰- گزینه «۲»

(ظاهر دانستانی)

$$y = \frac{(x^2 - 4) - 5x + 8}{x^2 - 4} = 1 + \frac{8 - 5x}{x^2 - 4}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \pm\infty} y = 1$$

اما وقتی $x \rightarrow -\infty$ ، $y > 1$ و وقتی $x \rightarrow +\infty$ ، $y < 1$ است که تنها نمودار

گزینه «۲» این ویژگی را دارد.

(مسابقان ۲ - مرهای نامتناهی - هر در بی‌نهایت: صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

هندسه ۳

۱۱- گزینه «۴»

(یاسین سپهر)

شرط این که رابطه $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ معادلهٔ ضمنی یک دایره باشد، آن است که: $a^2 + b^2 > 4c$.

در گزینهٔ «۴» داریم:

$$3x^2 + 3y^2 + 6x - 12y + 3 = 0 \Rightarrow x^2 + y^2 + 2x - 4y + 1 = 0$$

$$a = 2, b = -4, c = 1 \Rightarrow 2^2 + (-4)^2 > 4 \times 1$$

در این رابطه $a^2 + b^2 > 4c$ می‌باشد، بنابراین معادلهٔ ضمنی یک دایره است.

برای سایر گزینه‌ها، رابطه $a^2 + b^2 > 4c$ برقرار نیست.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۱۲- گزینه «۲»

(یاسین سپهر)

فاصلهٔ مرکز دایره از خط مماس بر آن، برابر شعاع دایره است.

$$R = \frac{|3(1) - 4(-1) + 3|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = 2$$

بنابراین معادلهٔ دایره به صورت زیر است:

$$(x-1)^2 + (y+1)^2 = 4$$

$$\Rightarrow x^2 - 2x + 1 + y^2 + 2y + 1 = 4 \Rightarrow x^2 + y^2 - 2x + 2y - 2 = 0$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ مشابه فعالیت ۲ صفحه ۳۳)

۱۳- گزینه «۳»

(سراسری تبریز خارج از کشور ۹۰)

با توجه به این که معادلهٔ یک قطر دایره به صورت $y = x - 2$ است، پس مختصات مرکز دایره را می‌توان $O(x, x-2)$ در نظر گرفت. با فرض $A(0,1)$ و $B(3,0)$ داریم:

$$OA = OB$$

$$\Rightarrow \sqrt{(0-x)^2 + (1-x+2)^2} = \sqrt{(3-x)^2 + (0-x+2)^2}$$

$$\xrightarrow{\text{توان}} (-x)^2 + (3-x)^2 = (3-x)^2 + (2-x)^2$$

$$\Rightarrow x^2 = (2-x)^2 \Rightarrow x^2 = 4 - 4x + x^2 \Rightarrow 4x = 4 \Rightarrow x = 1$$

$$R = OA = \sqrt{(0-1)^2 + (1+1)^2} = \sqrt{5}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی، مشابه تمرین ۱ (ج) صفحه ۴۶)

۱۴- گزینه «۳»

(سؤال ۲۵۸، کتاب آبی هندسه ۳)

اگر نقطه $M(x, y)$ دارای ویژگی مورد نظر باشد، آنگاه داریم:

$$AM^2 + BM^2 = 10$$

$$\Rightarrow (x-2)^2 + (y-0)^2 + (x-1)^2 + (y-1)^2 = 10$$

$$\Rightarrow x^2 - 4x + 4 + y^2 + x^2 - 2x + 1 + y^2 - 2y + 1 = 10$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 2y^2 - 6x - 2y - 4 = 0$$

$$\xrightarrow{+2} x^2 + y^2 - 3x - y - 2 = 0$$

$$R = \frac{1}{2} \sqrt{(-3)^2 + (-1)^2} - \frac{1}{2} \sqrt{18} = \frac{3}{2} \sqrt{2}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۱۵- گزینه «۴»

(کتاب آبی هندسه ۳ - سوال ۳۱۴)

$$C_1: x^2 + y^2 - 2x - 4y + 8 = 0$$

$$O_1(1, 4), R_1 = \frac{1}{2} \sqrt{(-2)^2 + (-4)^2} - \frac{1}{2} \sqrt{18} = 3$$

$$C_2: x^2 + y^2 - 2x + 4y + 4 = 0$$

$$O_2(1, -2), R_2 = \frac{1}{2} \sqrt{(-2)^2 + 4^2} - \frac{1}{2} \sqrt{18} = 1$$

$$O_1O_2 = \sqrt{(1-1)^2 + (-2-4)^2} = 6$$

با توجه به آن که $O_1O_2 > R_1 + R_2$ ، پس دو دایره متخارج‌اند و در نتیجه ۴ مماس مشترک (دو مماس مشترک داخلی و دو مماس مشترک خارجی) دارند.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

۱۶- گزینه «۱»

(کتاب آبی هندسه ۳ - سوال ۲۴۳)

فرض کنیم معادلهٔ دایره به صورت $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ باشد، با جای‌گذاری مختصات سه نقطهٔ داده شده در معادلهٔ دایره داریم:

$$(0,0) \Rightarrow 0 + 0 + 0 + 0 + c = 0 \Rightarrow c = 0$$

$$(2,1) \Rightarrow 4 + 1 + 2a + b + 0 = 0 \Rightarrow \begin{cases} 2a + b = -5 \\ a - 2b = -5 \end{cases}$$

$$(1,-2) \Rightarrow 1 + 4 + a - 2b + 0 = 0 \Rightarrow \begin{cases} 2a + b = -5 \\ a - 2b = -5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = -3 \\ b = 1 \end{cases}$$

بنابراین شعاع دایره برابر است با:

$$R = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + b^2 - 4c} = \frac{1}{2} \sqrt{(-3)^2 + 1^2 - 4(0)} = \frac{1}{2} \sqrt{10}$$

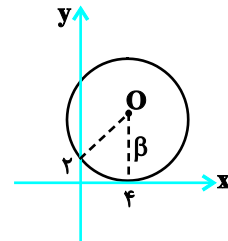
(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۱۷- گزینه «۴»

(کتاب آبی هنر سه ۳ - سوال ۲۴۶)

مطابق شکل، دایره در نقطه $(۴, ۰)$ بر محور x مماس است، بنابراین مختصات مرکز آن به صورت $O(۴, \beta)$ می‌باشد. فاصله مرکز دایره از دو

نقطه $(۴, ۰)$ و $(۰, ۲)$ برابر است. پس داریم:



$$\beta = \sqrt{(۰-۴)^2 + (۲-\beta)^2} \xrightarrow{\text{توان}^2} \beta^2 = ۱۶ + ۴ - ۴\beta + \beta^2 \\ \Rightarrow ۴\beta = ۲۰ \Rightarrow \beta = ۵$$

بنابراین شعاع دایره نیز برابر ۵ است و معادله دایره به صورت زیر است:

$$(x-۴)^2 + (y-۵)^2 = ۲۵ \xrightarrow{x=۰} ۱۶ + (y-۵)^2 = ۲۵ \\ \Rightarrow (y-۵)^2 = ۹$$

$$\Rightarrow \begin{cases} y-۵ = ۳ \Rightarrow y = ۸ \\ y-۵ = -۳ \Rightarrow y = ۲ \end{cases}$$

یعنی دایره، محور عرض‌ها را در نقاطی به عرض‌های ۲ و ۸ قطع می‌کند.

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

۱۸- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومصوب)

کوتاه‌ترین وتر گذرنده از یک نقطه درون دایره، وتری است که بر قطر گذرنده از آن نقطه عمود است. بنابراین اگر نقطه O مرکز دایره باشد، آنگاه وتر مورد نظر بر پاره خط OA عمود می‌باشد. اگر خط d شامل این وتر باشد، داریم:

$$x^2 + y^2 - ۴x + ۴y - ۲۸ = ۰ \Rightarrow \text{مرکز دایره } O(۲, ۲)$$

$$m_{OA} = \frac{y_A - y_O}{x_A - x_O} = \frac{۳ - (-۲)}{۱ - ۲} = -۵ \Rightarrow m_d = \frac{۱}{۵}$$

$$d \text{ معادله خط } y - ۳ = \frac{۱}{۵}(x - ۱) \xrightarrow{\times ۵} ۵y - ۱۵ = x - ۱$$

$$\Rightarrow x - ۵y + ۱۴ = ۰$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶)

۱۹- گزینه «۱»

(سراسری ریاضی ۹۴)

نقطه $O(۲, -۳)$ مرکز دایره C است. می‌دانیم خط‌المركزین دو دایره مماس خارج از نقطه تماس دو دایره می‌گذرد. بنابراین با در نظر گرفتن $A(۰, ۱)$ به عنوان نقطه تماس دو دایره داریم:

$$m_{OA} = \frac{۱ - (-۳)}{۰ - ۲} = -۲$$

معادله OA (خط‌المركزین): $y - ۱ = -۲(x - ۰)$

$$\Rightarrow y = -۲x + ۱$$

اگر $O'(\alpha, \beta)$ مرکز دایره C' باشد، آنگاه $\beta = -۲\alpha + ۱$ و

$$O'A = \sqrt{۵} \text{ است. در نتیجه داریم:}$$

$$O'A = \sqrt{(۰-\alpha)^2 + (۱-\beta)^2} = \sqrt{۵} \Rightarrow \sqrt{\alpha^2 + (۲\alpha)^2} = \sqrt{۵}$$

$$\Rightarrow ۵\alpha^2 = ۵ \Rightarrow \alpha^2 = ۱ \Rightarrow \alpha = \pm ۱$$

اگر $\alpha = ۱$ باشد، آنگاه $\beta = -۱$ است و مرکز دایره به صورت $O'(۱, -۱)$

خواهد بود که این نقطه درون دایره‌ای به مرکز $O(۲, -۳)$ و گذرنده از $A(۰, ۱)$ است. یعنی در این حالت، دو دایره مماس داخل می‌شوند که خلاف

فرض مسئله است. بنابراین $\alpha = -۱$ و $\beta = ۳$ است، یعنی $O'(-۱, ۳)$

مرکز دایره C' است.

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶)

۲۰- گزینه «۴»

(سراسری ریاضی خارج از کشور ۹۸)

فرض کنید معادله دایره C به صورت $x^2 + y^2 + ax + by + c = ۰$ باشد. برای یافتن معادله وتر مشترک دو دایره، معادلات دو دایره را برابر هم قرار می‌دهیم:

$$x^2 + y^2 + ax + by + c = x^2 + y^2 - ۱۷ \Rightarrow ax + by = -c - ۱۷$$

وتر مشترک دو دایره بر خط $۲x - y = ۳$ منطبق است، پس داریم:

$$\frac{a}{۲} = \frac{b}{-۱} = \frac{-c-۱۷}{۳} \Rightarrow \begin{cases} a = -۲b \\ c = ۳b - ۱۷ \end{cases}$$

نقطه $(۶, -۱)$ روی دایره است، پس مختصات آن در معادله دایره صدق می‌کند:

$$x^2 + y^2 - ۲bx + by + ۳b - ۱۷ = ۰$$

$$\xrightarrow{(۶, -۱)} ۳۶ + ۱ - ۱۲b - b + ۳b - ۱۷ = ۰$$

$$\Rightarrow ۱۰b = ۲۰ \Rightarrow b = ۲ \Rightarrow \begin{cases} a = -۴ \\ c = -۱۱ \end{cases}$$

$$R = \frac{\sqrt{a^2 + b^2 - ۴c}}{۲} = \frac{\sqrt{۱۶ + ۴ + ۴۴}}{۲} = \frac{\sqrt{۶۴}}{۲} = ۴$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶)

ریاضیات گسسته

۲۱- گزینه «۱»

(مبشره ضرابیه)

عدد ۹۶ را می‌توان به صورت $2^5 \times 3$ نوشت. با توجه به این که تعداد رئوس فرد گراف باید عددی زوج باشد، تنها حالت ممکن برای درجات رئوس این گراف به صورت ۱، ۲، ۲، ۲، ۳ و ۴ است.

در این گراف داریم:

$$\sum_{v \in V(G)} \deg(v) = 4 + 3 + 3 \times 2 + 1 = 14$$

$$\Rightarrow 2q = 14 \Rightarrow q = 7$$

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی، صفحه‌های ۳۵، ۳۹ و ۴۰)

۲۲- گزینه «۲»

(علیرضا شریف فطیپی)

اگر u و v دو رأس از گراف G باشند، یک مسیر از u به v در گراف G دنباله‌ای است از رأس‌های u به دو متمایز گراف G که از u شروع و به v ختم می‌شود به طوری که هر دو رأس متوالی این دنباله در گراف G مجاور هستند. مسیرهای به طول مختلف از a به b در گراف مفروض عبارت‌اند از:

مسیر به طول ۱ $ab \rightarrow$

مسیر به طول ۳ $adcb \rightarrow$

مسیر به طول ۳ $aecb \rightarrow$

مسیر به طول ۴ $adecb \rightarrow$

مسیر به طول ۴ $aedcb \rightarrow$

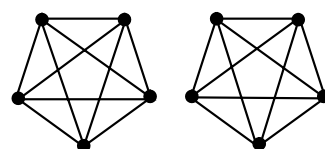
(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی، صفحه ۳۸)

۲۳- گزینه «۲»

(مبشره ضرابیه)

یک گراف ۴-منتظم حداقل ۵ رأس دارد. برای این که گراف ناهمبند باشد باید حداقل از دو بخش جدا از هم تشکیل شده باشد، بنابراین یک گراف ۴-منتظم ناهمبند مطابق شکل زیر، باید حداقل شامل دو گراف K_5 باشد. در این صورت داریم:

$$q_{\min} = 2q(K_5) = 2\left(\frac{5 \times 4}{2}\right) = 20$$



(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۲۴- گزینه «۳»

(علیرضا شریف فطیپی)

به مسیری که ابتدا و انتهای آن برهم منطبق باشند دور گفته می‌شود. دورهای به طول ۵ در این گراف عبارت‌اند از:

$abcdea, abfdea, afdcba, ghkjkg, hlkjih, gkjihg$

بنابراین ۶ دور به طول ۵ در این گراف وجود دارد.

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی، صفحه ۳۸)

۲۵- گزینه «۴»

(علی ایمانی)

این گراف شامل دورهایی به طول ۵، ۶، ۷ و ۹ است، ولی دوری به طول ۸ ندارد. به عنوان مثال داریم:

دور به طول ۵: $v_1 v_2 v_3 v_4 v_5 v_1$

دور به طول ۶: $v_1 v_5 v_6 v_7 v_8 v_1$

دور به طول ۷: $v_1 v_2 v_3 v_8 v_7 v_6 v_1$

دور به طول ۹: $v_1 v_2 v_3 v_4 v_5 v_6 v_7 v_8 v_1$

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی، مشابه تمرین ۱۲ صفحه ۴۲)

۲۶- گزینه «۱»

(امیررضا خلاج)

اگر a یکی از رئوس گراف G باشد، آن‌گاه $N_G[a]$ مجموعه همسایگی بسته رأس a و شامل رأس a و تمام رأس‌های مجاور با a در گراف G است. اگر $N_G[x] = N_G[y]$ باشد، آن‌گاه حتماً یال xy در گراف G وجود دارد و چون این فرض برای هر دو رأس دلخواه از گراف G برقرار است، پس گراف G ، یک گراف کامل است. در این گراف داریم:

$$p + q = 21 \Rightarrow p + \frac{p(p-1)}{2} = 21 \Rightarrow \frac{p^2 + p}{2} = 21$$

$$\Rightarrow p(p+1) = 42 \xrightarrow{p>0} p = 6$$

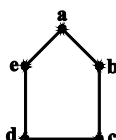
در گراف K_6 ، درجه همه رأس‌ها برابر ۵ است، پس $\Delta(G) = 5$ می‌باشد.

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

۲۷- گزینه «۴»

(امیر وفائی)

گراف G را مطابق شکل در نظر بگیرید.



(شمید کروس)

۳۰- گزینه «۱»

می‌دانیم مجموع درجات رئوس گراف، دو برابر تعداد یال‌های آن است. اگر مجموع درجات رئوس زوج را با A و مجموع درجات رئوس فرد گراف را با B نمایش دهیم، داریم:

$$2q = A + B \Rightarrow 64 = 54 + B \Rightarrow B = 10$$

با توجه به این که $\Delta = 4$ است، پس این گراف نمی‌تواند رأسی با درجه بزرگ‌تر از ۴ داشته باشد، بنابراین رئوس فرد گراف فقط می‌توانند از درجه ۱ یا ۳ باشند. اعداد گزینه‌های دیگر بر اساس حالت‌های زیر امکان‌پذیر هستند:

گزینه «۲»: گراف سه رأس درجه ۳ و یک رأس درجه ۱ داشته باشد.

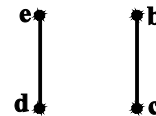
گزینه «۳»: گراف دو رأس درجه ۳ و چهار رأس درجه ۱ داشته باشد.

گزینه «۴»: گراف یک رأس درجه ۳ و هفت رأس درجه ۱ داشته باشد.

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی؛ مشابه فعالیت صفحه ۳۹ و ۴۰)

با توجه به اینکه گراف فرد - منتظم از مرتبه فرد وجود ندارد، پس زیرگراف ۱- منتظم فقط می‌تواند از مرتبه‌های ۲ و ۴ باشد. هر یال گراف G ، یک زیرگراف ۱- منتظم از مرتبه ۲ است، پس ۵ زیرگراف ۱- منتظم از مرتبه ۲ وجود دارد. از طرفی با حذف هر رأس گراف و یال مقابل به آن، یک زیرگراف ۱- منتظم از مرتبه ۴ حاصل می‌شود.

به عنوان مثال با حذف رأس a و یال cd داریم:



بنابراین ۵ زیرگراف ۱- منتظم نیز از مرتبه ۴ در گراف G موجود است و در مجموع این گراف دارای ۱۰ زیرگراف ۱- منتظم است.

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

۲۸- گزینه «۳»

(امیرسین ابومصوب)

می‌دانیم مجموع درجات هر رأس در یک گراف و مکمل آن برابر با $p-1$ است، یعنی داریم:

$$p-1 = 2 + 5 \Rightarrow p = 8$$

گراف کامل مرتبه ۸، دارای $\frac{8 \times 7}{2} = 28$ یال است. با توجه به درجه رأس a در گراف $\bar{G}$ ، این گراف حداقل ۵ یال دارد و در نتیجه حداکثر اندازه گراف مکمل آن یعنی گراف G برابر است با:

$$28 - 5 = 23$$

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

۲۹- گزینه «۳»

(علی میهنگیری)

به مجموعه $N_G[v]$ ، همسایگی بسته رأس v می‌گوییم که شامل رأس‌های مجاور با v به اضافه خود رأس v است. اگر $|N_G[v]| = 4$ باشد، یعنی درجه رأس v برابر ۳ است و چون این رابطه برای تمامی رأس‌های گراف برقرار است، پس گراف ۳- منتظم می‌باشد. برای هر گراف r - منتظم از مرتبه p و اندازه q ، رابطه $2q = pr$ برقرار است، بنابراین داریم:

$$2q = pr = 8 \times 3 = 24 \Rightarrow q = 12$$

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

فیزیک ۳

۳۱- گزینه «۳»

(لاطم شاهمکی)

با توجه به تعریف تکانه می‌توان به صورت زیر رابطه بین انرژی جنبشی و تکانه را نوشت:

$$\begin{cases} K = \frac{1}{2}mv^2 \\ p = mv \end{cases} \Rightarrow K = \frac{p^2}{2m} \xrightarrow{m=\text{ثابت}} \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^2$$

$$\frac{K_2 = K_1 + 0.69K_1 = 1.69K_1}{p_1} \Rightarrow \frac{p_2}{p_1} = \sqrt{1.69} = 1.3$$

$$\text{درصد تغییرات اندازه تکانه: } \frac{\Delta p}{p_1} \times 100 = \left(\frac{p_2}{p_1} - 1\right) \times 100$$

$$= (1.3 - 1) \times 100 = 30\%$$

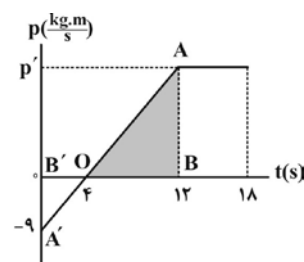
(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

۳۲- گزینه «۱»

(فسین مقرومی)

نمودار تکانه - زمان همانند نمودار سرعت - زمان تحلیل می‌شود و مساحت زیر نمودار برابر با md می‌باشد. در بازه زمانی ۴s تا ۱۲s چون اندازه سرعت در حال افزایش است، حرکت تندشونده است. بنابراین باید مساحت

مثلث را به دست آوریم. از تشابه دو مثلث AOB و $A'O'B'$ داریم:



$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{OB}{O'B'} \Rightarrow \frac{AB}{9} = \frac{8}{4} \Rightarrow AB = 18$$

$$\Rightarrow S = \frac{1}{2} AB \times OB = \frac{1}{2} \times 18 \times 8 = 72$$

$$\Rightarrow m \times d = 72 \Rightarrow 12 \times d = 72 \Rightarrow d = \frac{72}{12} = 6m$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

۳۳- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

$$T = \frac{t}{n} = \frac{20}{5} \Rightarrow T = 4s$$

$$a_c = \frac{4\pi^2 r}{T^2} = \frac{4 \times 3^2 \times 20}{4^2}$$

$$\Rightarrow a_c = 45 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۸ تا ۳۹)

۳۴- گزینه «۱»

(بابک اسلامی)

چون خودرو با بیشینه تندی ممکن، پیچ افقی را طی می‌کند، بنابراین نیروی اصطکاک ایستایی بین لاستیک و سطح جاده، نیروی مرکزگرای لازم را تأمین می‌کند، داریم:

$$f_{s,max} = \frac{4\pi^2 mr}{T^2}$$

$$\Rightarrow \mu_s mg = \frac{4\pi^2 mr}{T^2}$$

$$\Rightarrow \mu_s \times 10 = \frac{4 \times 3^2 \times 20}{12^2} \Rightarrow \mu_s = 0.5$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۸ تا ۳۹)

۳۵- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

می‌دانیم اندازه شتاب مرکزگرای وارد بر ماهواره در ارتفاع h از سطح زمین

$$\text{از رابطه } g_h = \frac{GM_e}{(R_e + h)^2} \text{ به دست می‌آید داریم:}$$

$$\frac{g_h}{g} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \Rightarrow \frac{g_h}{10} = \left(\frac{R_e}{\frac{5}{4}R_e}\right)^2 \Rightarrow \frac{g_h}{10} = \frac{16}{25}$$

$$\Rightarrow g_h = \frac{160}{25} = \frac{32}{5} \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۸ تا ۳۹)

$$\frac{T}{2} = 2 \Rightarrow T = 4s$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2} \text{ rad/s}$$

بیشینه تندی نوسانگر برابر است با:

$$v_{\max} = A\omega \xrightarrow{\omega = \frac{\pi \text{ rad}}{2 \text{ s}}} v_{\max} = 3\left(\frac{\pi}{2}\right) = 4.5 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

(بابک اسلامی)

گزینه «۲» - ۳۹

در حرکت هماهنگ ساده، داریم:

$$E = K + U \xrightarrow{K=U} E = 2K \Rightarrow \frac{1}{2}mv_{\max}^2 = 2\left(\frac{1}{2}mv^2\right)$$

$$\Rightarrow v_{\max} = v\sqrt{2} \Rightarrow v_{\max} = 0.3\sqrt{2} \times \sqrt{2} \Rightarrow v_{\max} = 0.6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow v_{\max} = 60 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

(زهره آقاممدری)

گزینه «۲» - ۴۰

ابتدا دوره آونگ را محاسبه می‌کنیم.

$$T = \frac{\text{زمان}}{\text{تعداد نوسان}} = \frac{30}{24} = 1.25s$$

می‌دانیم که دوره آونگ ساده به جرم و دامنه آن بستگی ندارد و از رابطه زیر

به دست می‌آید.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{\ell_2}{\ell_1}} \Rightarrow \frac{T_2}{1.25} = 2 \Rightarrow T_2 = 2.5s$$

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

(علیرضا کونه)

گزینه «۱» - ۳۶

با استفاده از رابطه $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ می‌توان نوشت:

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} \xrightarrow{T_2 = \frac{1}{2}T_1} \frac{1}{2} = \sqrt{\frac{m_2}{200}} \Rightarrow m_2 = 50g$$

$$m_2 - m_1 = 50 - 200 = -150g$$

در نتیجه باید ۱۵۰ گرم از جرم اولیه وزنه کاسته شود.

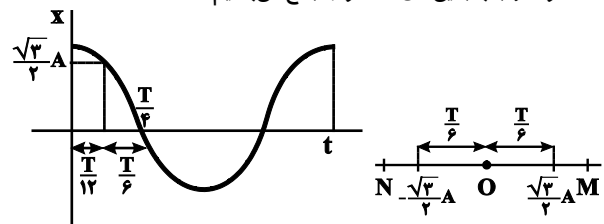
(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

(فسین مشرومی)

گزینه «۳» - ۳۷

بیشترین جابه‌جایی از مرکز نوسان صورت می‌گیرد و برای این کار زمان را

نصف کرده و جابه‌جایی‌های متناظر را جمع می‌بندیم:



$$x = A\cos(\omega t) \xrightarrow{t = \frac{T}{12}} x = A\cos\left(\frac{2\pi}{T} \times \frac{T}{12}\right)$$

$$\Rightarrow x = \frac{\sqrt{3}}{2} A$$

حال جابه‌جایی متناظر در دو طرف نقطه تعادل را با هم جمع می‌کنیم:

$$\Delta x = \frac{\sqrt{3}}{2} A + \frac{\sqrt{3}}{2} A = \sqrt{3} A = 15\sqrt{3} \text{ cm}$$

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

(شارمان ویسی)

گزینه «۴» - ۳۸

زمان مشخص شده در نمودار برابر با نصف دوره تناوب است.



$$? \text{ g NaClO} = 25 \text{ mol Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol NaClO}}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{74 / 5 \text{ g NaClO}}{1 \text{ mol NaClO}}$$

$$\times \frac{100}{5} = 37250 \text{ g NaClO (محلول)}$$

با توجه به این که چگالی محلول برابر یک گرم بر میلی لیتر است:

$$\text{حجم محلول} = 37250 \text{ mL} = 37 / 25 \text{ L}$$

(شیمی ۳- صفحه ۵۵)

۴۶- گزینه «۳»

(روزبه رضوانی)

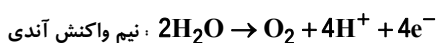
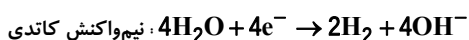
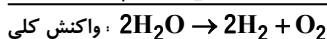
عدد اکسایش گوگرد در SO_4^{2-} و S^{2-} به ترتیب برابر ۶+ و ۲- است، یعنی گوگرد به ترتیب بزرگترین و کوچکترین عدد اکسایش خود را دارد، لذا SO_4^{2-} و S^{2-} در واکنشهای اکسایش - کاهش به ترتیب همیشه اکسنده و همیشه کاهنده هستند.

(شیمی ۳- صفحه های ۵۲ و ۵۳)

۴۷- گزینه «۳»

(امیرمسین طیبی)

فرایند برقکافت آب:



در اطراف نیم سلول کاتدی به علت تولید یونهای هیدروکسید، کاغذ pH به رنگ آبی در خواهد آمد.

بررسی گزینههای نادرست:

(۱) سلولهای الکترولیتی انرژی الکتریکی مصرف می کنند (تولید نمی کنند!)

(۲) الکتروود B به دلیل حجم گاز جمع شده بیشتر، الکترودی است که در آن گاز H_2 تولید می شود در نتیجه کاتد بوده و در سلولهای الکترولیتی به قطب منفی باتری متصل می شود.

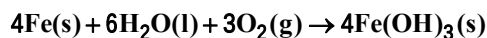
(۴) گاز A، گاز O_2 می باشد. در نیم واکنش آندی به ازای تولید ۱ مول گاز O_2 ، ۴ مول e^- آزاد می شود.

(شیمی ۳- صفحه های ۵۴ و ۵۵)

۴۸- گزینه «۴»

(محمدرضا پورباویر)

معادله موازنه شده به صورت زیر است:



مقدار Fe(OH)_3 تولید شده برابر است با:

$$1400 \text{ g Fe} \times \frac{40 \text{ g Fe}}{100 \text{ g Fe}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{4 \text{ mol Fe(OH)}_3}{4 \text{ mol Fe}} \times \frac{107 \text{ g Fe(OH)}_3}{1 \text{ mol Fe(OH)}_3} = 1070 \text{ g Fe(OH)}_3$$

از طرفی مقدار ناخالصیهای باقی مانده نیز عبارت است از:

$$1400 \text{ g Fe} \times \frac{60 \text{ g ناخالصی}}{100 \text{ g Fe}} = 840 \text{ g ناخالصی}$$

به این ترتیب مقدار ماده جامد باقی مانده برابر خواهد بود با:

شیمی ۳

۴۱- گزینه «۲»

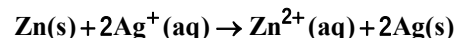
(ارژنگ شانلری)

عبارت اول: درست؛ با توجه به جهت حرکت الکترون به سمت الکتروود A است، می توان دریافت که در این سلول گالوانی فلز روی نقش آند (قطب منفی) را دارد. بنابراین A می تواند الکتروود آهن باشد. زیرا پتانسیل کاهش استاندارد آهن نسبت به روی، مثبت تر است.

عبارت دوم نادرست؛ جهت جابه جایی آنیون و الکترون غیر همسو است.

عبارت سوم: درست؛ غلظت کاتیون ها در آند، به دلیل اکسایش اتمهای Zn و تبدیل شدن به Zn^{2+} ، افزایش می یابد.

عبارت چهارم: نادرست؛ اگر A فلز نقره باشد مطابق واکنش زیر به ازای اکسایش ۱/۰ مول از تیغه روی، ۲/۰ مول نقره تولید می شود.

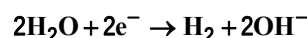


(شیمی ۳- صفحه های ۴۴ و ۴۸)

۴۲- گزینه «۴»

(محمدرضا پورباویر)

تعداد الکترونهای جابه جا شده در هر دو قطب با هم برابر است. نیم واکنش کاهش عبارت است از:



بنابراین غلظت یونهای OH^- و H^+ عبارتند از:

$$[\text{OH}^-] = \frac{0 / 4 \text{ mole}^-}{0 / 5 \text{ L}} \times \frac{2 \text{ mol OH}^-}{2 \text{ mole}^-} = 0 / 8 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{[\text{OH}^-]} = \frac{10^{-14}}{0 / 8} = 1 / 25 \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1}$$

به این ترتیب نسبت غلظت H^+ جدید به H^+ اولیه برابر است با:

$$\frac{[\text{H}^+]_{\text{جدید}}}{[\text{H}^+]_{\text{اولیه}}} = \frac{1 / 25 \times 10^{-14}}{10^{-7}} = 1 / 25 \times 10^{-7}$$

(شیمی ۳- صفحه های ۵۴ و ۵۵)

۴۳- گزینه «۳»

(محمدرضا پورباویر)

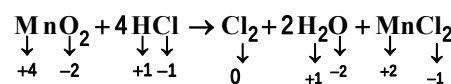
از آنجا که پتانسیل کاهش استاندارد طلا از منگنز بیشتر است، می توان محلول منگنز (II) نیترات را در ظرفی از جنس طلا نگهداری کرد.

(شیمی ۳- صفحه های ۴۷ و ۴۸)

۴۴- گزینه «۱»

(محمدرضا پورباویر)

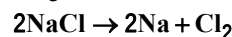
عدد اکسایش هریک از اتمهای موجود در دو طرف واکنش به صورت زیر است که بیشترین تغییر در آنها به Mn مربوط خواهد بود:



(شیمی ۳- صفحه های ۵۲ و ۵۳)

۴۵- گزینه «۲»

(سراسری تبریزی ۹۵)



$$? \text{ mol Cl}_2 = 1 / 15 \text{ kg Na} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol Na}}{23 \text{ g Na}} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{2 \text{ mol Na}}$$

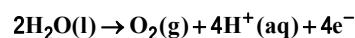
$$1070 + 840 = 1910g$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی، صفحه ۵۷)

۴۹- گزینه «۳»

(علی هری)

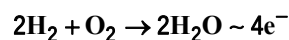
نیم واکنش اکسایش در فرایند برقکافت آب خالص به صورت زیر است:



با توجه به تولید $H^+(aq)$ ، رنگ کاغذ pH در اطراف آند، قرمز می‌شود.

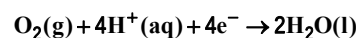
بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، به ازای مصرف هر مول اکسیژن، ۴ مول الکترون مبادله می‌شود.

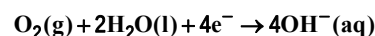


(۲) جنس الکترودها در سلول‌های الکترولیتی، معمولاً از گرافیت است.

(۴) نیم‌واکنش کاهش در فرایند خوردگی آهن، در محیط اسیدی:



نیم‌واکنش کاهش در فرایند خوردگی آهن، در غیاب اسید:



(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۲، ۵۴ و ۵۷)

۵۰- گزینه «۲»

(مرتضی فوش‌کیش)

موارد دوم و سوم درست‌اند. بررسی موارد:

- نادرست. با توجه به اینکه لایه‌ای از فلز مس (لایه قرمز رنگ) بر روی سطح روی قرار می‌گیرد، پس می‌توان گفت:

نیم‌واکنش آندی به صورت $Cu(s) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + 2e^-$ است.

- درست. جهت حرکت الکترون از تیغه مس (آند) به سمت تیغه روی (کاتد) می‌باشد.

- درست. مس، قطب مثبت (آند) و روی قطب منفی (کاتد) سلول را تشکیل می‌دهند.

- نادرست. در فرایند آبکاری، غلظت محلول، یعنی غلظت یون‌های Cu^{2+} تغییر نمی‌کند، بنابراین رنگ آبی محلول نیز تغییر نخواهد کرد.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه ۶۰)



آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور

در شبکه های اجتماعی



novinkonkor



@novinkonkor



۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی