

۱- گزینه «۲» - بررسی گزینه‌های نادرست:

(آ) خواص محلول علاوه بر خواص حلال و حل‌شونده، به مقدار هر یک از آن‌ها نیز وابسته است.

(ب) حلال جزئی از محلول است که حل‌شونده را در خود حل می‌کند و شمار مول‌های آن بیشتر است.

$$? \text{ mol H}_2\text{O} = 54 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} = 3 \text{ mol H}_2\text{O}$$

$$? \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{OH} = 92 \text{ g C}_7\text{H}_5\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{OH}}{122 \text{ g C}_7\text{H}_5\text{OH}} = 0.75 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{OH}$$

پس چون مقدار مول آب بیشتر است، پس آب، حلال و اتانول حل‌شونده است. (طاوسی) (پایه دهم - فصل سوم - محلول و مقدار حل‌شونده‌ها)

۲- گزینه «۱» -

$$? \text{ g CaCO}_3 = 0.2 \text{ CaCO}_3 \text{ محلول} \times \frac{1000 \text{ cm}^3}{1 \text{ L}} \times \frac{2.7 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ cm}^3 \text{ CaCO}_3} = 540 \text{ g CaCO}_3 \text{ محلول}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{g حل شونده}}{\text{g محلول}} \times 100 \Rightarrow 120 = \frac{\text{g CO}_3^{2-}}{540} \times 100 \Rightarrow \text{g CO}_3^{2-} = 648 \times 10^{-2} \text{ g}$$

$$? \text{ g CaCO}_3 = 648 \times 10^{-2} \text{ g CO}_3^{2-} \times \frac{1 \text{ mol CO}_3^{2-}}{60 \text{ g CO}_3^{2-}} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CO}_3^{2-}} \times \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 108 \text{ g CaCO}_3$$

(طاوسی) (پایه دهم - فصل سوم - ppm)

۳- گزینه «۱» - هر چه تعداد مول یون‌های حاصل از انحلال یک ترکیب الکترولیت در آب بیشتر باشد، رسانایی الکتریکی بیشتری دارد. شکر

ماده‌ای غیر الکترولیت است و رسانایی ندارد. باریوم سولفات ماده‌ای نامحلول در آب است و شمار یون‌های تولید شده در آب بسیار اندک است،

پس رسانایی بسیار ناچیزی دارد. کلسیم سولفات به نسبت سدیم نیترات کم محلول در آب است پس یون‌های کمتری را در آب تولید می‌کند.

بنابراین مقایسه رسانایی چهار محلول به صورت $d < b < c < a$ خواهد بود. (طاوسی) (پایه دهم - فصل سوم - رسانایی الکتریکی)

۴- گزینه «۳» - دو گاز نیتروژن و کربن مونوکسید با جرم مولکولی یکسان، به ترتیب ناقطبی و قطبی هستند. بنابراین CO نقطه جوش بالاتری

از N_2 دارد و با سرد کردن آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود. (طاوسی) (پایه دهم - فصل سوم - رفتار مولکول‌ها در میدان الکتریکی)

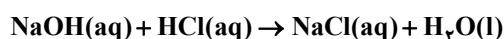
۵- گزینه «۳» -

$$\text{ppm} = 50 = \text{درصد جرمی HNO}_3 \Rightarrow 10^4 \times \text{درصد جرمی} = 5 \times 10^5 \Rightarrow 10^4 \times \text{درصد جرمی} = 50$$

$$\text{مولاریته} = \frac{\text{چگالی} \times \text{درصد جرمی}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow \text{مولاریته} = \frac{10 \times 50 \times 10^3 / 63}{1000} = 10$$

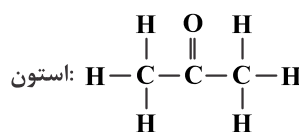
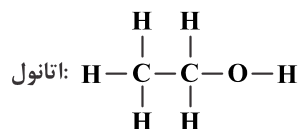
(طاوسی) (پایه دهم - فصل سوم - ترکیبی مولاریته و ppm)

۶- گزینه «۴» -



$$? \text{ g HCl} = 20 \text{ mL NaOH محلول} \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ cm}^3}{1 \text{ mL}} \times \frac{2 \text{ g NaOH}}{1 \text{ cm}^3 \text{ NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{36.5 \text{ g HCl}}{1 \text{ mol HCl}} = 36.5 \text{ g HCl}$$

(طاوسی) (پایه دهم - فصل سوم - درصد جرمی و استوکیومتری)



اتانول به علت H متصل به O دارای پیوند هیدروژنی است، در حالی که استون قادر به تشکیل این نوع پیوند نیست. پس نیروی بین مولکولی در اتانول و به تبع نقطه جوش آن بیشتر از استون است. (طاوسی) (پایه دهم - فصل سوم - نیروهای بین مولکولی)

۸- گزینه «۴» - گشتاور دوقطبی استون و اتانول عددی مثبت و هگزان تقریباً صفر است. پس با توجه به قانون «شبهه شبیه را حل می کند.» هگزان در آب حل نمی شود. اما استون و اتانول قابلیت انحلال در آب را دارند. (طاوسی) (پایه دهم - فصل سوم - کدام مواد با یکدیگر محلول می سازند؟)

۹- گزینه «۲» -

$$? \text{ mol } (\text{Mg}(\text{NO}_3)_2) = 74 \text{ g Mg}(\text{NO}_3)_2 \times \frac{1 \text{ mol}}{148 \text{ g Mg}(\text{NO}_3)_2} = 0.5 \text{ mol Mg}(\text{NO}_3)_2$$

$$\text{گرم محلول} = \text{گرم حلال} + \text{گرم حل شونده} = 74 + 176 = 250 \text{ g}$$

$$? \text{ L محلول} = 250 \text{ g Mg}(\text{NO}_3)_2 \times \frac{1 \text{ cm}^3}{2.5 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ cm}^3} = 0.1 \text{ L}$$

$$\text{مولاریته} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حجم محلول (L)}} = \frac{0.5}{0.1} = 5$$

(طاوسی) (پایه دهم - فصل سوم - مولاریته)

۱۰- گزینه «۳» - همه گزاره های مطرح شده به جز (ت) درست هستند.

(ت) نقطه جوش NH_3 به دلیل داشتن پیوند هیدروژنی از PH_3 بیشتر است. (طاوسی) (پایه دهم - فصل سوم - نیروهای بین مولکولی)

۱۱- گزینه «۴» - ابتدا مقدار ماده حل شده (به گرم) را در ۵۰ گرم آب با استفاده از رابطه داده شده، در دمای 10°C به دست می آوریم.

$$S = 0.4\theta + 23 = 0.4(10) + 23 = 29/8 \text{ g}$$

$$? \text{ mol KCl} = 29/8 \text{ g KCl} \times \frac{1 \text{ mol KCl}}{74/5 \text{ g KCl}} = 0.4 \text{ mol KCl}$$

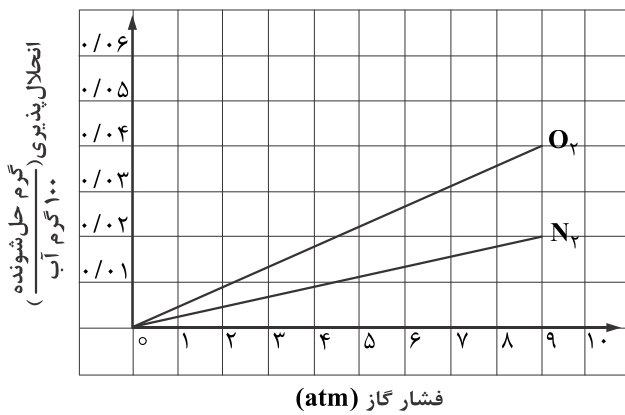
$$\text{g محلول} = \text{g حلال} + \text{g حل شونده} = 29/8 + 50 = 79/8 \text{ g}$$

$$? \text{ L محلول} = 79/8 \text{ g محلول} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{399 \text{ kg}} \times \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} = 0.2 \text{ L}$$

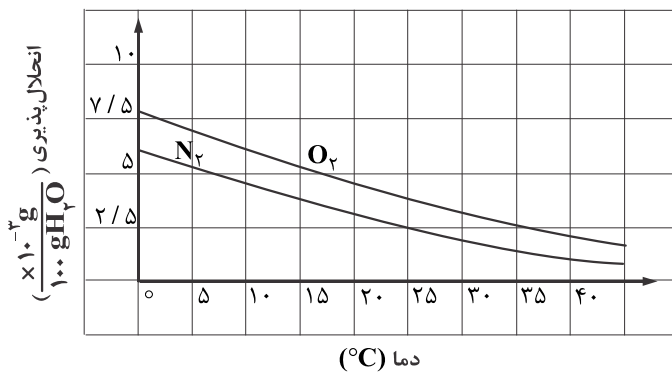
$$\text{مولاریته} = \frac{\text{mol حل شونده}}{\text{L محلول}} = \frac{0.4}{0.2} = 2$$

(طاوسی) (پایه دهم - فصل سوم - ترکیبی انحلال پذیری و مولاریته)

۱۲- گزینه «۱» - نمودارهای زیر انحلال پذیری گازهای N_2 و O_2 را در فشار و دمای ثابت نشان می‌دهند.



در دمای ثابت $20^\circ C \Rightarrow$



در فشار ثابت $1 \text{ atm} \Rightarrow$

(طاوسی) (پایه دهم - فصل سوم - انحلال پذیری گازها)

۱۳- گزینه «۳» - بررسی سایر گزینه‌ها:

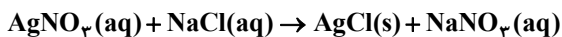
گزینه «۱»: برای جداسازی ترکیبات آلی فرار از آب آلوده، می‌توان از اسمز معکوس یا صافی کربن استفاده کرد.

گزینه «۲»: تصفیه آب به کمک سه روش نیاز به کلرزنی برای ضدعفونی کردن آب دارد، زیرا میکروبها در هر سه روش در آب باقی می‌مانند.

گزینه «۴»: آب به دست آمده از روش اسمز معکوس و صافی کربنی نسبت به روش تقطیر، آلاینده کمتری دارد. در روش اسمز معکوس و صافی

کربنی، ترکیبات آلی فرار نیز از آب جدا می‌شوند. (کتاب همراه علوی) (پایه دهم - فصل سوم - ردپای آب در زندگی)

۱۴- گزینه «۱» -



$$? \text{ mL } NaNO_3 = 400 \text{ mL } AgNO_3 \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0.2 \text{ mol } AgNO_3}{1 \text{ L } AgNO_3} \times \frac{1 \text{ mol } NaNO_3}{1 \text{ mol } AgNO_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ L } NaNO_3}{0.4 \text{ mol } NaNO_3} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 200 \text{ mL } NaNO_3$$

(طاوسی) (پایه دهم - فصل سوم - مولاریته)

۱۵- گزینه «۱» - فقط گزاره «پ» درست است. بررسی گزاره‌ها:

آ) در شکل (I) آب از سمت آب خالص به سمت آب دریا جابه‌جا می‌شود، پس با گذشت زمان، ارتفاع مایع در سمت چپ لوله بالا می‌رود.
در شکل (II) محلول سمت چپ غشا رقیق‌تر است، پس آب از سمت چپ به سمت راست جابه‌جا شده و با گذشته زمان، ارتفاع مایع در سمت راست لوله بالا می‌رود.

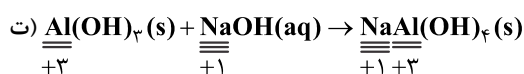
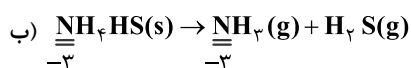
ب) در سمت راست غشا (I)، اصلاً نمک وجود ندارد و نمکی هم از سمت چپ به سمت راست جابه‌جا نمی‌شود، پس هیچ‌وقت غلظت نمک در دو سمت غشا برابر نخواهد شد.

پ) فرایند اسمز یک فرایند خودبه‌خودی است.

ت) به روش اسمز نمی‌توان آب دریا را شیرین کرد. برای این کار باید از اسمز معکوس استفاده کرد.

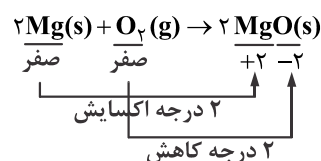
(کتاب همراه علوی) (پایه دهم - فصل سوم - ردپای آب در زندگی)

۱۶- گزینه «۳» - اگر در واکنشی، عنصری به حالت آزاد با عدد اکسایش صفر داشته باشیم، آن واکنش حتماً از نوع اکسایش - کاهش است. پس واکنش‌های (آ) و (پ)، از این دسته از واکنش‌ها هستند. حال باید به بررسی واکنش‌های (ب) و (ت) بپردازیم. اگر در واکنشی عدد اکسایش حداقل یک عنصر تغییر کرده باشد، آن واکنش از نوع اکسایش - کاهش است.



(طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - تشخیص واکنش اکسایش - کاهش)

۱۷- گزینه «۳» - ابتدا واکنش داده شده را موازنه و سپس گونه‌های اکسند و کاهنده را مشخص می‌کنیم:



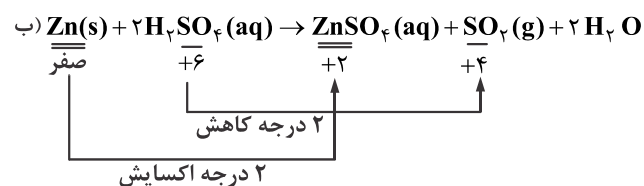
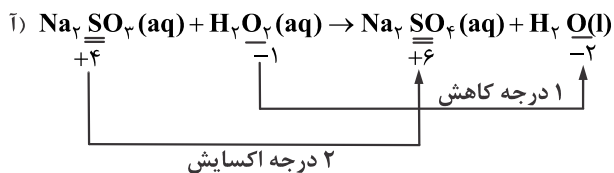
حال داریم:

ضریب عنصر اکسند × اندیس عنصر اکسند × تغییر عدد اکسایش عنصر اکسند = شمار الکترون مبادله شده در یک واکنش

$4 = 2 \times 2 \times 1 = \text{شمار الکترون مبادله شده}$

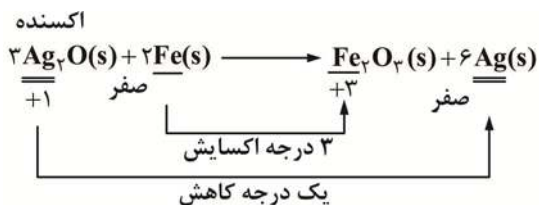
(طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - شمار الکترون مبادله شده در واکنش)

۱۸- گزینه «۴» -



در واکنش (ب)، عدد اکسایش گوگرد کاهش یافته است. پس سایر مواد را اکسایش می‌دهد و خودش کاهش می‌یابد.

(طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - اکسایش - کاهش)



ماده اکسنده، ماده‌ای است که خودش کاهش می‌یابد و سایر مواد را اکسایش می‌دهد.

(طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - موازنه واکنش‌های اکسایش - کاهش)

۲۰- گزینه «۱» - بررسی گزاره‌های نادرست:

(آ) عنصر روی به نسبت عنصر طلا و آهن، بیشترین تمایل را برای از دست دادن الکترون طی واکنش با محلول مس (II) سولفات دارد.

(ب) قدرت کاهندگی فلز طلا از مس کمتر است، به همین دلیل این واکنش به‌طور طبیعی انجام نمی‌شود.

(طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - جاری شدن انرژی با سفر الکترون)

۲۱- گزینه «۳» - موارد آ، ب و پ درست‌اند. در این سلول Al، آند و Cu کاتد است. بررسی موارد:

(آ) اگر دو نیم سلول استاندارد باشند، emf آن‌ها طبق رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$emf = E^\circ - E^\circ \text{ کاتد} = 0/34 - (-1/66) = 2 \text{ V}$$

(ب) با گذشت زمان emf سلول کاهش می‌یابد.

(پ) واکنش کلی سلول $2Al + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3Cu$ است.

$$? \text{ g Cu} = 0/1 \text{ mol Al} \times \frac{3 \text{ mol Cu}}{2 \text{ mol Al}} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 9/6 \text{ g Cu}$$

(ت) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از آند (Al) به کاتد (Cu) است. (کتاب همراه علوی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - سلول گالوانی)

۲۲- گزینه «۴» - اگر X الکتروود استاندارد فلز M باشد، M آند و Zn کاتد است. در این سلول از جرم تیغه M کاسته و بر جرم تیغه Zn افزوده

می‌شود و emf سلول برابر است با:

$$emf = E^\circ (Zn) - E^\circ (M) = -0/76 - (-1/18) = 0/42 \text{ V}$$

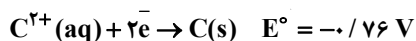
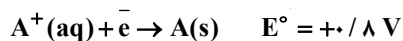
(کتاب همراه علوی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - سلول گالوانی)

۲۳- گزینه «۲» - موارد «آ» و «ث» درست هستند. بررسی گزاره‌های نادرست:

(ب) قوی‌ترین کاهنده: D ضعیف‌ترین کاهنده: A

(پ) قوی‌ترین اکسنده: A⁺ ضعیف‌ترین اکسنده: D³⁺

(ت) در سلول حاصل از A و B الکتروود A کاتد و الکتروود B آند است. (کتاب همراه علوی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - سلول گالوانی)



بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: واکنش بین کاتیون فلز بالاتر با فلز خنثی پایین‌تر انجام‌پذیر است. (درست است.)

گزینه «۲»: مقایسه قدرت کاهندگی آن‌ها به صورت $A < C < B$ است. (درست است.)

گزینه «۳»: در سلول گالوانی B و C، نقش آندها و نقش کاتد را دارد.

$$E^\circ \text{ سلول} = E^\circ \text{ کاتد} - E^\circ \text{ آند} = -0.76 - (-2.38) = 1.62 \text{ V} \quad (\text{درست است.})$$

گزینه «۴»: در سلول گالوانی A و B، B آند است و الکترودی با قطب منفی است که اکسایش می‌یابد. (نادرست است.)

(طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - سلول گالوانی)

۲۵- گزینه «۳» - در این سلول E° ، قلع از آهن کمتر است. پس قلع کاتد و آهن آند خواهد بود و جهت جریان الکترون‌ها در مدار بیرونی از آند به

کاتد یعنی از آهن به قلع است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: کاتد (قلع) به قطب مثبت باتری وصل می‌شود.

گزینه «۲»: ضمن کار بردن سلول گالوانی از غلظت کاتیون کاتد (Sn^{2+}) کاسته و به غلظت کاتیون آند (Fe^{2+}) افزوده می‌شود.

گزینه «۴»: قطب منفی، الکترودی خواهد بود که تراکم نسبی الکترون در سطح آن بیشتر باشد یعنی E° منفی‌تری داشته باشد که در این

سلول گالوانی، آهن E° منفی‌تری را داراست.

(طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - سلول گالوانی)

۲۶- گزینه «۳» - الکترون‌ها از الکترودی با پتانسیل منفی‌تر (آند) به سمت الکترودی با پتانسیل مثبت‌تر (کاتد) می‌روند، پس زمانی که با اتصال M

به SHE الکترون از تیغه پلاتینی به M می‌رود، تیغه پلاتینی آند و M کاتد است. از طرفی با برقراری اتصال بین M و M'، الکترون از M' به

M می‌رود لذا M' آند و M کاتد است.



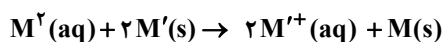
(آ) واکنش بین M' و M^{2+} انجام‌پذیر است. (درست است.)

(ب) عنصر M به نسبت M'، در سری الکتروشیمیایی بالاتر است. پس M^{2+} اکسند قوی‌تری از M' است. (درست است.)

(پ) (نادرست است.)

$$emf = E^\circ (\text{کاتد}) - E^\circ (\text{آند}) = 0.3 - (-0.75) = 1.05 \text{ V}$$

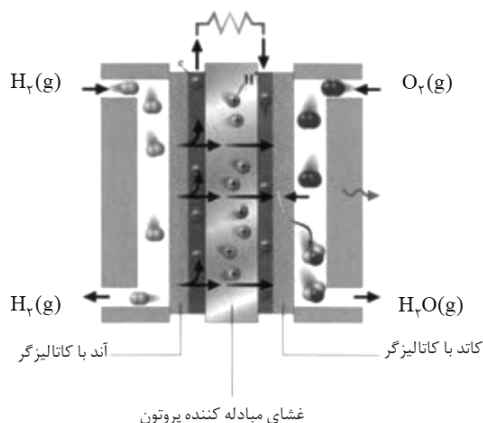
(ت) (درست است.)



تولید می‌شود

(طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - ترکیبی)

۲۷- گزینه «۲» - غشای موجود در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن وظیفه تبادل یون هیدرونیوم را دارد.

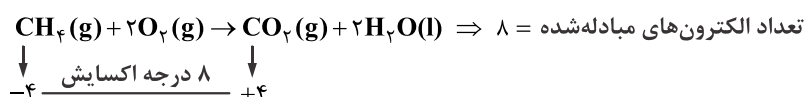


(طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - سلول سوختی)

۲۸- گزینه «۱» -



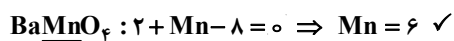
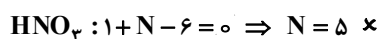
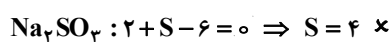
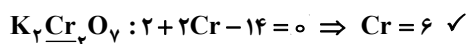
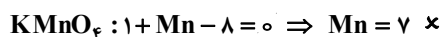
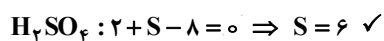
بر اثر اکسایش یک مول H_2 در سلول سوختی دو مول الکترون مبادله می‌شود.



$$? \text{ g CH}_4 = 2 \text{ mole} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{8 \text{ mole}} \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 4 \text{ g CH}_4$$

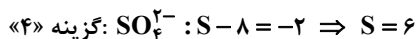
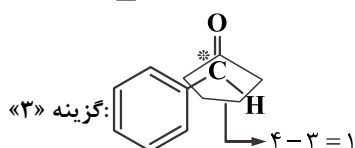
(سراسری ریاضی - ۹۴) (پایه دوازدهم - فصل دوم - سلول سوختی)

۲۹- گزینه «۲» - عدد اکسایش عناصر مشخص شده را محاسبه می‌نماییم:



(طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - محاسبه عدد اکسایش)

۳۰- گزینه «۴» - بررسی گزاره‌ها:



(طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - عدد اکسایش)