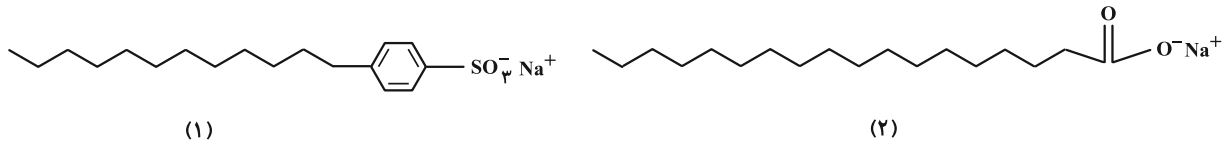


شیمی ۳: مولکول‌ها در خدمت تندرستی + آسایش و رفاه در سایه شیمی (تاثیرهای واکنش‌های شیمیایی و سفر هدایت شده الکترون): صفحه‌های ۱ تا ۵۰ وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۱۰۱- با توجه به شکل‌های زیر چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟



الف) ساختار (۲) متعلق به یک پاک‌کننده صابونی جامد است.

ب) شمار اتم‌های هیدروژن در ساختار (۱)، ۶ واحد کمتر از شمار این اتم‌ها در ساختار (۲) است.

پ) نسبت شمار اتم‌های کربن به اکسیژن در ساختار (۲) بزرگ‌تر از این نسبت در ساختار (۱) است.

ت) قدرت پاک‌کنندگی ساختار (۱) در آب سخت بیشتر از قدرت پاک‌کنندگی ساختار (۲) در همان آب است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۲- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

• در دمای ثابت، با ۴ برابر کردن غلظت اولیه یک اسید ضعیف ( $K_a < 10^{-4}$ )، درصد یونش آن به تقریب نصف می‌شود.

• با افزایش غلظت یک اسید ضعیف، درجه یونش آن کاهش ولی ثابت یونش آن افزایش می‌یابد.

• حجم گاز تولید شده از واکنش ۲ نوار یکسان منیزیم با محلول‌هایی از HCl و HF در شرایط یکسان (دما، حجم و غلظت)، برابر است.

• با تغییر دما، اختلاف pH محلول مولار HCl و HF تغییر نمی‌کند.

• اگر با افزودن آب حجم محلول حاوی یک اسید n برابر شود، pH آن همواره به اندازه  $\log n$  افزایش می‌یابد.

۲ (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴)

۱۰۳- محلولی را شامل ۰/۲ مول اسید ضعیف HX در ۲ لیتر آب در دمای ۲۵° فرض کنید. در صورتی که ثابت تفکیک آن

اسید  $K_a = 10^{-5}$  باشد، pH آن به تقریب چند است؟ ( $\log 9 \approx 0/95$ )

۰/۴ (۱) ۰/۳ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۴- کدام موارد از عبارات‌های بیان شده صحیح‌اند؟

الف) آمونیاک توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارد و به همین سبب محلول الکترولیت قوی به شمار می‌رود.

ب) بیشتر اسیدها و بازهای شناخته شده ضعیف‌اند.

پ) در دمای یکسان pH محلول ۰/۰۱ مولار استیک اسید از pH محلول ۰/۰۱ مولار فورمیک اسید کوچک‌تر است.

ت) رسانایی الکتریکی محلول نیتریک اسید از رسانایی الکتریکی محلول نیترو اسید در شرایط یکسان، بیشتر است.

۱) الف و پ ۲) ب و ت ۳) ب و پ ۴) الف و ت

۱۰۵- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ) در واکنش نخستین عنصر گروه‌های ۱۲ و ۱۶، عنصر گروه ۱۶ الکترون گرفته و نقش اکسنده دارد.

ب) در گذشته از سوختن دومین فلز دوره دوم به عنوان منبع نور برای عکاسی استفاده می‌شد.

پ) با قرار دادن تیغه‌ای از فلز روی در محلول مس (II) سولفات، شدت رنگ محلول و دمای آن افزایش می‌یابد.

ت) در تمام واکنش‌های اکسایش-کاهش، افزون بر داد و ستد الکترون، انرژی نیز آزاد می‌شود.

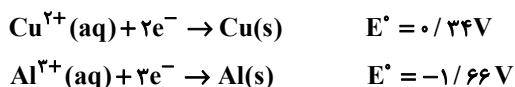
ث) در واکنش فلز آلومینیم با محلول مس (II) سولفات، به ازای داد و ستد ۶ مول الکترون، ۳ مول فلز مس تولید می‌شود.

۵ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)

۱۰۶- کدام گزینه درباره سلول های گالوانی صحیح است؟ ( $\text{Cu} = ۶۴$  ,  $\text{Zn} = ۶۵$  :  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- (۱) در سلول گالوانی روی- مس، ضمن کارکرد سلول، جرم مواد جامد ثابت باقی می ماند.
- (۲) در سلول گالوانی جهت حرکت الکترون ها در مدار خارجی از کاتد به آند می باشد.
- (۳) در نیم سلول استاندارد SHE می توان از محلول ۱ مولار استیک اسید به عنوان الکترولیت استفاده کرد.
- (۴) هر چه فلز الکترود دو نیم سلول در جدول پتانسیل کاهشی استاندارد فاصله بیشتری از هم داشته باشند، سلول گالوانی تشکیل شده از آن ها دارای emf بیشتری خواهد بود.

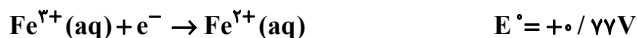
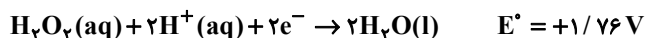
۱۰۷- چند مورد از موارد زیر در مورد سلول گالوانی مس- آلومینیم درست است؟ ( $\text{Cu} = ۶۴$  ,  $\text{Al} = ۲۷$  :  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



- الکترود مس قطب مثبت و الکترود آلومینیم قطب منفی آن را تشکیل می دهد.
- اختلاف پتانسیل الکتریکی سلول برابر ۲ ولت است.
- به ازای مصرف ۸/۱ گرم از جرم فلز آند، ۲۸/۸ گرم به جرم کاتد اضافه می شود.
- استفاده از غشاء متخلخل در این سلول الزامی است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۸- با توجه به واکنش اکسایش- کاهش موازنه نشده زیر و همچنین نیم واکنش های مربوط به آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

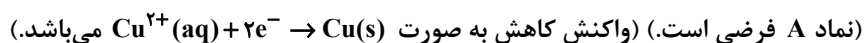


- این واکنش به صورت طبیعی انجام می شود.
- یون آهن (II) توسط اتم های اکسیژن اکسایش می یابد.
- در این واکنش به ازای مصرف هر مول از مولکول دارای بیشترین تعداد اتم ها، ۲ مول الکترون مبادله می شود.
- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در این واکنش، برابر ۹ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۹- کدام گزینه درست است؟

- (۱) پسماندهای الکترونیکی مانند باتری های لیتیومی، سمی بوده و باید در طبیعت دفن شوند.
  - (۲) لیتیم در میان فلزها، کمترین چگالی و بیشترین مقدار  $E^{\circ}$  را به خود اختصاص داده است.
  - (۳) سالانه از میلیون ها باتری لیتیومی درون دستگاه های الکترونیک در سرتاسر جهان استفاده می شود.
  - (۴) در باتری های لیتیومی همانند تمامی انواع باتری های دیگر، با انجام واکنش های شیمیایی الکتریسته تولید می شود.
- ۱۱۰- در سلول گالوانی حاصل از فلز A و مس، به ازای مصرف ۰/۰۵ مول A،  $۹/۰۳ \times ۱۰^{۲۲}$  الکترون تولید می شود. اگر جرم اولیه آند و کاتد ۲۵ گرم و نسبت جرم مولی A به مس برابر ۰/۷۵ باشد، به ازای مصرف ۰/۰۵ مول A، تفاوت جرم آند و کاتد چقدر خواهد بود؟ ( $\text{Cu} = ۶۴$  :  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

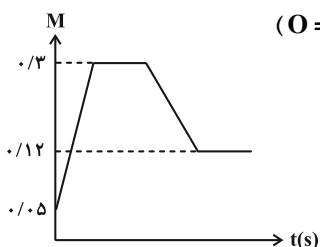


(۱) ۶/۹ (۲) ۷/۲ (۳) ۷/۸ (۴) ۲/۴

۱۱۱- با قرار دادن مقداری از خون دو فرد متفاوت در دستگاه گلوکومتر، نمایشگر به ترتیب اعداد ۱۰۸ و ۱۴۴ را نشان می‌دهد. نسبت غلظت گلوکز نمونه اول به غلظت گلوکز نمونه دوم برحسب مولار کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{3}{4}$  (۳)  $\frac{2}{5}$  (۴)  $\frac{1}{4}$

۱۱۲- به ۲۵۰ میلی‌لیتر از یک محلول ۰/۰۵ مولار از متانول ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) در آب، ابتدا x گرم متانول و سپس y میلی‌لیتر آب مقطر اضافه می‌کنیم. اگر نمودار زیر تغییر غلظت مولار متانول این محلول را نشان دهد، x و y به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (از تغییر حجم محلول بر اثر افزودن متانول صرف‌نظر کنید؛  $\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

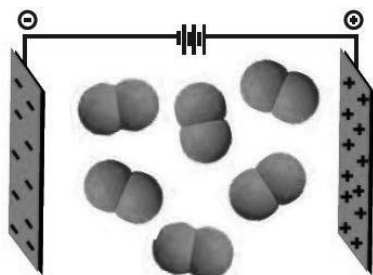


- (۱) ۶۲۵ ، ۲/۴  
(۲) ۳۷۵ ، ۲/۴  
(۳) ۳۷۵ ، ۲  
(۴) ۶۲۵ ، ۲

۱۱۳- محلول سیر شده ۲۰ درصد جرمی نمک فرضی AB در دمای  $20^\circ\text{C}$  در اختیار داریم. اگر انحلال‌پذیری این نمک در دمای  $60^\circ\text{C}$  برابر با ۸۵ g در ۱۰۰ g آب باشد، معادله انحلال‌پذیری این نمک برحسب دما چگونه خواهد بود؟

- (۱)  $S = 1/50 - 5$  (۲)  $S = 0/60 + 5$  (۳)  $S = 1/50 + 55$  (۴)  $S = 0/60 + 55$

۱۱۴- شکل زیر رفتار یک ماده با مولکول‌های دو اتمی ( $\text{X}_2$ ) و در حالت گازی را در یک میدان الکتریکی نشان می‌دهد. کدام گزینه درست است؟ ( $\text{X}_2$  گازی غیر از هیدروژن می‌باشد).



- (۱) اگر این ماده در دمای  $25^\circ\text{C}$  به حالت جامد باشد، نیروهای بین مولکولی آن ضعیف‌تر از  $\text{Cl}_2$  است.  
(۲) گشتاور دوقطبی  $\text{X}_2$  همانند  $\text{HX}$  به تقریب برابر صفر است.  
(۳) جهت‌گیری مولکول‌های  $\text{X}_2$  در میدان الکتریکی نمی‌تواند با جهت‌گیری یک مولکول چند اتمی مشابه باشد.  
(۴) اگر نقطه جوش  $\text{X}_2$  برابر  $-188^\circ\text{C}$  باشد، نقطه جوش  $\text{HX}$  می‌تواند بیشتر از صفر درجه سلسیوس باشد.

۱۱۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) مولکول  $\text{HCl}$  در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند و جهت‌گیری  $\text{Cl}$  به سمت قطب منفی است.  
ب) نیروی بین مولکولی میان مولکول‌های آب و اتانول از میانگین نیروهای بین مولکولی میان مولکول‌های آب و میان مولکول‌های اتانول بیشتر است.

پ) دمای جوش  $\text{H}_2\text{O}$  از  $\text{H}_2\text{S}$  بیشتر است، زیرا گشتاور دوقطبی  $\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{H}_2\text{S}$  به ترتیب ۱/۸۵ و صفر دبای است.

ت) تعداد پیوندهای هیدروژنی که هر مولکول آب با سایر مولکول‌های آب در دمای  $105^\circ\text{C}$  و  $25^\circ\text{C}$  تشکیل می‌دهد با هم متفاوت است.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

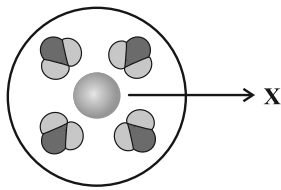
۱۱۶- کدام یک از گزینه‌های زیر درست می‌باشد؟

- (۱) ید با گشتاور دوقطبی تقریباً صفر، در هگزان که یک حلال ناقطبی است، به خوبی حل می‌شود.
- (۲) فرایند انحلال هنگامی امکان‌پذیر است که میانگین جاذبه‌ها در حلال خالص و حل‌شونده خالص کمتر از نیروی جاذبه بین حلال و حل‌شونده در محلول باشد.
- (۳) شیمی‌دان‌ها محلول هگزان در آب را حاصل از انحلال مولکولی می‌دانند.
- (۴) استون برخلاف اتانول در یک حلال با گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر به خوبی حل می‌شود.

۱۱۷- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (۱) در برخی از موارد، انحلال‌پذیری مولکول‌های ناقطبی در آب (به عنوان یک حلال قطبی) بیشتر از مواد قطبی خواهد بود.
- (۲) انحلال‌پذیری گاز کربن دی‌اکسید در آب (در دما و فشار ثابت) بیشتر از انحلال‌پذیری گاز نیتروژن مونوکسید است.
- (۳) کاهش دمای نمونه‌ای از آب (در فشار ثابت) به نصف مقدار اولیه، انحلال‌پذیری گازهای موجود در آن را دو برابر افزایش می‌دهد.
- (۴) انحلال‌پذیری گاز هیدروژن کلرید در آب بیشتر از انحلال‌پذیری گاز نیتروژن می‌باشد.

۱۱۸- چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد فرایند انحلال شکل زیر درست است؟



۱ (۴)

(الف) شکل می‌تواند مربوط به انحلال یک ترکیب یونی در آب باشد.

(ب) X می‌تواند نمایانگر آنیون سازنده یک ترکیب یونی باشد.

(پ) در این فرایند ماده حل‌شونده ویژگی ساختاری خود را از دست می‌دهد.

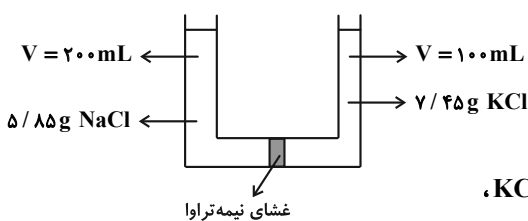
(ت) میان گونه X و مولکول‌های آب جاذبه یون-دوقطبی برقرار شده است.

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۱۹- چند مورد از عبارتهای زیر درست‌اند؟ ( $K = 39$ ,  $Cl = 35.5$ ,  $Na = 23$ :  $g \cdot mol^{-1}$ )



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

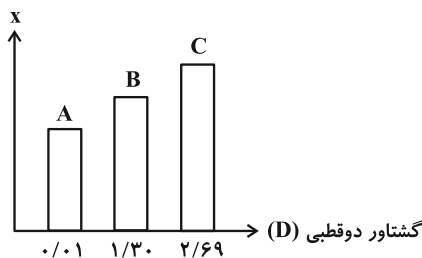
(الف) میانگین ردپای آب برای هر فرد در یک سال حدود  $10^6$  لیتر است.

(ب) میوه‌های خشک طی فرایند اسمز معکوس آب را جذب کرده و متورم می‌شوند.

(پ) در فرایند اسمز، چگالی یکی از محلول‌ها با گذشت زمان افزایش می‌یابد.

(ت) مطابق شکل زیر، فرایند اسمز تا جایی پیش می‌رود که حجم محلول KCl، ۵۰ درصد افزایش یابد.

۱۲۰- با توجه به نمودار زیر چند مورد نادرست است؟ (جرم مولی هر سه ماده آلی تقریباً با هم برابر است).



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(الف) انحلال‌پذیری ماده B در هگزان همانند انحلال‌پذیری اتانول در آب است.

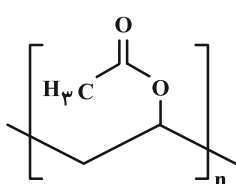
(ب) برخلاف نیروهای بین مولکولی این مواد، می‌توان از این نمودار برای مقایسه نقطه جوش این مواد استفاده کرد.

(پ) در میدان الکتریکی، مولکول‌های ترکیبات A و C به ترتیب بیشترین و کمترین جهت‌گیری را دارند.

(ت) بین مولکول‌های ترکیب A امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود ندارد.

۱۲۱- کدام مطلب نادرست است؟

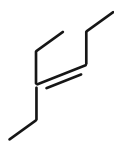
- (۱) حدود ۵۰ درصد از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود.
  - (۲) شمار اتم‌های سازنده هر مولکول گلوکز بسیار زیاد بوده و اندازه مولکول آن بزرگ است.
  - (۳) انسولین، پلی‌اتن و نشاسته گندم درشت مولکول بوده و جرم مولی آن‌ها بسیار زیاد است.
  - (۴) موادی مانند کربن دی‌اکسید، برم، آب و آمونیاک مواد مولکولی محسوب می‌شوند.
- ۱۲۲- پلی‌وینیل استات پلیمری است که در تهیه انواع پاستیل کاربرد دارد. با توجه به ساختار این پلیمر، کدام گزینه درست است؟



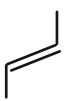
- (۱) مونومر آن وینیل استات با ساختار  $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{C}(=\text{O}) - \text{CH} = \text{CH}_2$  است.
  - (۲) واحد سازنده آن یک ترکیب سیرشده و غیرآروماتیک است.
  - (۳) در واحد سازنده آن، دو اتم کربن وجود دارند که به هیچ هیدروژنی متصل نیستند.
  - (۴) فرمول مولکولی مونومر آن  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$  است.
- ۱۲۳- چند مورد از مطالب زیر درباره استیرین نادرست است؟

- الف) تعداد پیوندهای اشتراکی در آن با این تعداد در هفتمین عضو خانواده آلکین‌ها برابر است.
  - ب) پلیمر آن در تهیه ظروف یکبار مصرف کاربرد دارد.
  - پ) در مولکول آن، شمار پیوندهای دوگانه کربن-کربن با شمار پیوندهای یگانه کربن-کربن برابر است.
  - ت) تعداد اتم‌های هیدروژن آن با این تعداد در مولکول نفتالن برابر است.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۴- در اثر پلیمری شدن کامل ۷۰ گرم از کدام یک از مولکول‌های زیر، شمار گروه‌های  $\text{CH}_2$  در ساختار پلیمر به دست آمده بیشتر است؟ ( $\text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) (تعداد واحدهای تکرارشونده در پلیمرهای حاصل یکسان است).



(۴)



(۳)



(۲)

(۱)  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$

۱۲۵- چند مورد از عبارتهای زیر در رابطه با پلی‌استرها نادرست‌اند؟

الف) واحد تکرارشونده پلی‌استرها را می‌توان به صورت  $\left[ \text{C}(=\text{O}) - \text{O} - \text{C}(=\text{O}) - \text{O} \right]_n$  نشان داد.

ب) می‌توانند از واکنش کربوکسیلیک اسیدهای دو عاملی با الکل‌های دو عاملی در شرایط مناسب تشکیل شوند.

پ) در واحد تکرارشونده آن‌ها حداقل ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

ت) در مرحله نخست واکنش تولید آن‌ها، یکی از گروه‌های هیدروکسیل موجود در الکل با یکی از گروه‌های کربوکسیل موجود در اسید ترکیب شده و با تشکیل آب، گروه عاملی استری را ایجاد می‌کنند.

(۴) ۴

(۳) ۱

(۲) ۲

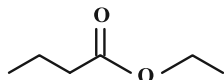
(۱) ۳

۱۲۶- اگر ساختار پلی استری به صورت  $\left[ \text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array} - \text{O} - (\text{CH}_2)_p - \text{O} \right]_n$  باشد، فرمول مولکولی دی اسید و دی الکل

سازنده آن کدام است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)



۱۲۷- با توجه به ساختار زیر کدام یک از عبارت های زیر درست است؟ ( $\text{C} = 12$  ,  $\text{H} = 1$  ,  $\text{O} = 16$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )



(۱) نام آن اتیل بوتانوات بوده و در سیب وجود دارد.

(۲) جرم یک مول از آن ۷۰ گرم از جرم یک مول الکل سازنده آن بیشتر است.

(۳) در ساختار آن ۱۸ پیوند کووالانسی وجود دارد.

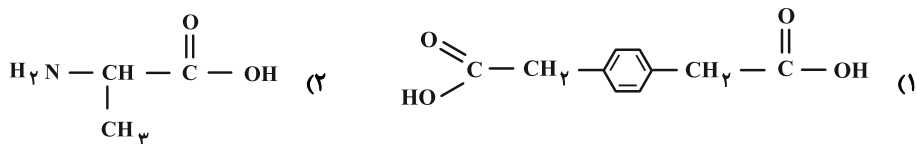
(۴) جرم مولی اسید سازنده آن برابر ۸۶ گرم بر مول است.

۱۲۸- افزایش تعداد کدام مورد در ساختار یک ترکیب آلی، می تواند انحلال پذیری آن را در آب به میزان بیشتری افزایش می دهد؟

(۱) حلقه های آروماتیک (۲) گروه های عاملی اکسیژن دار

(۳) پیوندهای دوگانه  $\text{C} = \text{C}$  (۴) طول زنجیر هیدروکربنی

۱۲۹- کدام ترکیب را می توان به تنهایی به عنوان مونومر تشکیل پلی آمید به کار برد؟



۱۳۰- چه تعداد از عبارت های زیر نادرست است؟

(الف) پلی اتن سبک همانند پلی استیرن جزو پلیمرهای زیست تخریب ناپذیر محسوب می شود.

(ب) در صورت رها شدن پلیمرهای سبز در طبیعت، پس از چند ماه به مولکول های ساده مانند  $\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{CO}_2$  تجزیه می شوند.

(پ) نشاسته جزو پلیمرهای دوست دار محیط زیست بوده که برای تجزیه آن به گلوکز، وجود رطوبت الزامی است.

(ت) فراورده های حاصل از آبکافت هر مول اتیل بوتانوات، در مجموع ۲۱ پیوند اشتراکی دارند.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳