



گزینه ۳

۱

در مواد محلول نیروی جاذبه یون- دوقطبی قوی‌تر از میانگین قدرت پیوند یونی در ترکیب و پیوند هیدروژنی در آب است و در مواد نامحلول برعکس، نیروی جاذبه یون- دوقطبی ضعیف‌تر از میانگین قدرت پیوند یونی در ترکیب و پیوند هیدروژنی در آب است. پس مورد الف و د درست است.

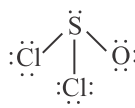
گزینه ۴

۲

جاذبه یون- یون، قوی‌ترین جاذبه بین ذره‌ای است.
پیوند هیدروژنی قوی‌ترین جاذبه بین مولکولی است.
حل شدن یک ترکیب یونی در یک حلال قطبی همانند آب، همراه با ایجاد یک جاذبه قوی به نام یون- دوقطبی است که از نظر قدرت بین این دو جاذبه قرار می‌گیرد.

باید ساختار لوویس همه گونه‌های داده شده را رسم کنیم:

گزینه	ساختار لوویس	قطبیت	تعداد جفت الکترون‌های پیوندی
۱	$ \begin{array}{c} :\ddot{\text{F}}: \\ \\ :\ddot{\text{F}}-\text{Si}-\ddot{\text{F}}: \\ \\ :\ddot{\text{F}}: \end{array} $	ناقطبی	۴
۱	$ \begin{array}{c} :\ddot{\text{F}}-\text{S}-\ddot{\text{F}}: \\ \diagdown \quad \diagup \\ :\ddot{\text{F}}: \quad :\ddot{\text{F}}: \end{array} $	قطبی	۴
۲	$ \begin{array}{c} :\ddot{\text{O}}: \\ \\ :\ddot{\text{O}}=\text{S}-\ddot{\text{O}}: \end{array} $	ناقطبی	۴
۲	$ \begin{array}{c} :\ddot{\text{F}}: \\ \\ :\ddot{\text{F}}-\text{C}-\ddot{\text{F}}: \\ \\ :\ddot{\text{F}}: \end{array} $	ناقطبی	۴

۴	قطبی	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{N:}$	۳
۳	قطبی		۳
۴	ناقطبی	$\text{:}\ddot{\text{O}}=\text{C}=\ddot{\text{O}}\text{:}$	۴
۵	ناقطبی	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$	۴

گزینه ۲

۴

انحلال ترکیب یونی در آب، یونی هستند (الف و د). انحلال استون در آب و ید در هگزان مولکولی هستند.

گزینه ۲

۵

گشتاور دو قطبی هگزان حدود صفر است.

گاز CO قطبی و N_۲ ناقطبی است، پس نقطه جوش CO بالاتر است و راحت تر از N_۲ مایع می شود. در دمای معمولی ید جامد و برم مایع است اما دلیل آن جرم زیاد ید و نیروی بین مولکولی بیشتر آن نسبت به برم است.

گزینه ۲

۶

اتم های H سر مثبت مولکول های آب را تشکیل می دهند. بنابراین یون A بار منفی دارد.

گزینه ۲

۷

همگی مولکول ها قطبی هستند و در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند.

فقط مقایسه $a < c$ نادرست است و سایر مقایسه‌های داده شده درست‌اند. نیروهای بین‌مولکولی در اتانول (b) و در آب (a) از نوع پیوند هیدروژنی است.

پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آب از پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های اتانول قوی‌تر است؛ بنابراین $b > a$ است. ضمن مخلوط کردن اتانول و آب، برخی از پیوندهای هیدروژنی بین مولکول‌های آب و همین‌طور پیوندهای هیدروژنی بین مولکول‌های اتانول شکسته شده و پیوند هیدروژنی جدید و درعین حال قوی‌تری بین مولکول‌های آب و اتانول ایجاد می‌شود (c) که باعث انحلال اتانول در آب و تشکیل محلول می‌گردد؛ بنابراین مقایسه $a < b < c$ و $a < b - a < c$ درست است. توجه: از آنجا که اتانول در آب حل می‌شود، بنابراین می‌بایست شرط کلی تشکیل محلول در مورد آن برقرار باشد؛ یعنی میزان جاذبه بین حل‌شونده و حلال باید بیشتر از میانگین جاذبه‌ها در حلال خالص و حل‌شونده خالص باشد؛ پس می‌توانیم نتیجه بگیریم در مورد سؤال فوق، بین a، b و c رابطه زیر نیز برقرار است: $c > \frac{a+b}{2}$

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست. فرمول شیمیایی در ماده اتانول و استون به ترتیب C_2H_6O و C_3H_6O است، بنابراین هر دو ماده از سه نوع اتم کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته شده‌اند.
ب) درست. هر دو ماده قطبی‌اند و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.
پ) نادرست. نیروهای بین مولکولی در اتانول از نوع پیوند هیدروژنی ولی در استون از نوع واندروالسی است.
ت) درست. در ساختار مولکولی هر دو ماده ۲ جفت الکترون ناپیوندی روی اتم اکسیژن وجود دارد.
ث) درست. هر دو ماده به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست. نقطه جوش: $H\ddot{F}$ بیشتر از: $H\ddot{Cl}$ است. با وجود آنکه جرم مولی کمتر دارد.
ب) درست. نقطه جوش اتانول ($78^\circ C$) به علت تشکیل پیوند هیدروژنی میان مولکول‌ها، بیشتر از نقطه جوش استون ($56^\circ C$) است. اتانول و استون به هر نسبتی در آب حل می‌شوند و نمی‌توان محلول سیرشده‌ای از آن‌ها تهیه کرد.
پ) نادرست. هگزان (C_6H_{14}) به عنوان حلال مواد ناقطبی و رقیق‌کننده رنگ (تینر) کاربرد دارد. مولکول‌های هگزان ۲۰ اتمی هستند.
ت) درست. گشتاور دوقطبی مولکول‌های H_2O و H_2S به ترتیب برابر با $1/85D$ و $0/97D$ است. این کمیت‌ها نشان می‌دهند که میزان قطبیت مولکول‌های آب و قدرت نیروهای بین‌مولکولی آن نزدیک به دو برابر مولکول‌های هیدروژن سولفید است.

پیوند هیدروژنی قوی‌تر میان مولکول‌های آب و اتانول در مقایسه با پیوند هیدروژنی میان مولکول‌ها در آب خالص و اتانول خالص عاملی مهم در انحلال‌پذیری اتانول در آب به هر نسبتی است.
از سویی بالاتر بودن نقطه جوش آب نسبت به اتانول نیز مؤید قوی‌تر بودن پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های آب است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: درست. قطبیت مولکول آب نزدیک به دو برابر هیدروژن سولفید است.

عبارت دوم: درست. انحلال‌پذیری گازها در آب، با کاهش دما افزایش می‌یابد.

عبارت سوم: درست. در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، در مولکول ناقطبی، نیروهای بین‌مولکولی ضعیف‌تر است و نقطه جوش پایین‌تر دارد.

عبارت چهارم: درست. تفاوت نقطه ذوب و جوش ترکیب‌های یونی نسبت به ترکیب‌های مولکولی بیشتر است.

عبارت پنجم: نادرست. مولکول SO_2 قطبی و CO_2 ناقطبی است، علاوه بر آن مولکول SO_2 جرم مولی بیشتر دارد؛ بنابراین نیروهای بین‌مولکولی در SO_2 قوی‌تر بوده و گاز SO_2 راحت‌تر از گاز CO_2 به مایع تبدیل می‌شود.

رابطه داده شده برای ترکیب‌های یونی محلول در آب برقرار است. دو ترکیب منیزیم کلرید و لیتیم سولفات در آب حل می‌شوند و ترکیب‌های نقره کلرید، باریم سولفات، آهن (III) هیدروکسید و کلسیم سولفات در آب نامحلول هستند.

MgSO_4 جزء نمک‌های محلول در آب است؛ بنابراین نیروی جاذبه یون-دوقطبی در محلول بیشتر از میانگین قدرت پیوند یونی در MgSO_4 و پیوندهای هیدروژنی آب است.

بررسی موارد:

الف) ناهمگن و غیریکنواخت است.

ب) همگن است؛ زیرا هر دو ماده قطبی‌اند.

پ) ناهمگن و غیریکنواخت است.

ت) همگن است؛ زیرا هر دو ماده ناقطبی‌اند.