

Ⅲ 次の35問題のうち25問題を選択して解答せよ。(解答欄に1つだけマークすること。)

Ⅲ-1 我が国の石炭生産に関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。ただし、エネルギー白書2017、経済産業省を基準とする。

我が国の国内石炭生産量は、1960年代には a への転換の影響、さらには1980年代以降、割安な b の影響を受けて減少を続けた。2015年度は国内一般炭の生産量は c 万トンで、そのほとんどが d で消費された。

	a	b	c	d
①	石油	天然ガス	326	製鉄用
②	天然ガス	石油	126	発電用
③	天然ガス	輸入炭	326	製鉄用
④	石油	輸入炭	126	発電用
⑤	石油	天然ガス	326	発電用

Ⅲ-2 次に示す国のうち、石炭（褐炭を含む）の純輸入国でないのはどれか。ただし、Key World Energy Statistics, IEA, 2017を基準とする。

- ① カザフスタン ② 中国 ③ インド ④ ドイツ ⑤ トルコ

Ⅲ－３ 石炭の採掘に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 坑内採炭のための開坑方式には、水平坑式、立坑式、斜坑式の3通りの基本形態がある。
- ② 坑内採炭において用いられている主な方法として、長壁式採炭と柱房式採炭がある。
- ③ ストリップマイニングは、石炭層が急傾斜であるときや、複数の炭層が採掘可能な累層の場合に採用される。
- ④ ハイウォールマイニングは、露天採掘の残壁（ハイウォール）に露出する炭層面から地中の石炭を回収する採掘法である。
- ⑤ ドラッグラインは、発破後の掘削物をすくいこんで移動させる露天採掘用の剥土機械である。

Ⅲ－４ 炭鉱の総排気（20℃、1気圧で毎秒200m³）に含まれるメタンの容積比が0.2%の場合、この総排気中のメタンによる1日の温室効果ガス排出量（二酸化炭素換算値：tCO₂/day）として、最も近い値はどれか。ただし、メタンの密度は0.67kg/m³（20℃、1気圧）、メタンの地球温暖化係数は25とする。

- ① 10 ② 60 ③ 230 ④ 580 ⑤ 5,790

Ⅲ－５ 坑内通気に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 吹込式は、扇風機を入気坑口側に設け、坑内に空気を吹込む方式で、扇風機が止まったとき坑内気圧が運転時より下がる。
- ② 入排気坑口が接近している通気方法を中央式、遠く離れている通気方法を対称式という。
- ③ 中央式では、通気距離が長くなり通気抵抗が増大するほか、目抜などからの漏風が多い欠点がある。
- ④ 通気抵抗（通気圧）と風量、坑道の性質、断面積などの関係については、アトキンソンの公式がある。
- ⑤ 通気抵抗（通気圧）は、普通、水柱 [mm] で表され、同一坑道においては、風速の2乗に比例する。

Ⅲ－6 炭じんの爆発性を抑制するために散布する岩粉の具備すべき次の条件のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 比重が大きく飛散しにくいこと。
- ② 比熱の大きいこと。
- ③ 可燃性物質の含有量が少ないこと。
- ④ 吸湿性が少なく固結しにくいこと。
- ⑤ 遊離けい酸分が少ないこと。

Ⅲ－7 石炭へのガスの吸着に関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

石炭へのガスの吸着量は、揮発分が a ，圧力が b ，温度が低いほど増加する。また、ガスの種類別では、窒素、二酸化炭素、メタンの中では c が最も吸着量が多い。

- | | <u>a</u> | <u>b</u> | <u>c</u> |
|---|----------|----------|----------|
| ① | 少なく | 大きく | メタン |
| ② | 多く | 大きく | 二酸化炭素 |
| ③ | 少なく | 小さく | 窒素 |
| ④ | 多く | 小さく | 窒素 |
| ⑤ | 少なく | 大きく | 二酸化炭素 |

Ⅲ－8 金属鉱床を説明した次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 縞状鉄鉱床は、チャート起源の珪質物と含鉄鉱物からなる縞の互層からなる。
- ② 黒鉱床は、炭酸塩岩が熱水による交代作用を受けて形成される塊状熱水鉱床である。
- ③ 斑岩銅鉱床は、斑岩に伴う大規模・低品位な鉱染状銅鉱床で、花崗閃緑斑岩などの岩株状浅所貫入岩体に関する熱水鉱床である。
- ④ 風化残留鉱床は、地表又はその近くの岩石・鉱床が風化作用を受けて、新しく生成した難溶性有用鉱物が残留濃集してできた鉱床である。
- ⑤ 海底熱水鉱床は、海底火山活動に伴って湧出する熱水から沈殿した鉱床である。

Ⅲ－9 岩石試験片の一軸圧縮試験を行うこととする。岩石のヤング率は20GPa (=20×10⁹ Pa)、ポアソン比は0.25とする。弾性範囲内で試験片の軸方向に、20MPa (=20×10⁶ Pa)の圧縮応力を加えたときの体積ひずみに最も近い値はどれか。ただし、ひずみは圧縮を正とする。

- ① 2.50×10⁻⁴
- ② 5.00×10⁻⁴
- ③ 7.50×10⁻⁴
- ④ 1.25×10⁻³
- ⑤ 1.50×10⁻³

Ⅲ－10 岩盤斜面の安定解析に用いられる限界平衡解析法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① すべり面におけるせん断応力とせん断強度の極限つり合い状態を考えることにより安定性を検討する手法である。
- ② 地震時の影響や地下水の影響も簡単な仮定のもとに組み込むことができる。
- ③ すべり面の位置や岩盤物性の設定などの岩盤のモデル化が必要である。
- ④ 岩盤内の応力分布やすべり面の発達過程が考慮されている。
- ⑤ 平面すべり、楔状すべり、円弧すべりなどの斜面崩壊によく用いられる。

Ⅲ－11 硝安油剤爆薬（ANFO爆薬）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 耐水性に優れており、水中に装填しても性能は変化しない。
- ② 後ガスが悪いので坑内等通気不良の場所での使用には換気を十分に行わなければならない。
- ③ 薬径30mm以下では爆轟の伝播は不完全となる。
- ④ 装填密度が高くなりすぎると死圧となって不爆を生じる。
- ⑤ 発破孔への装填中に爆薬の粒子同士が衝突し摩擦されて静電気が帯電して、親ダイ挿入時に電気雷管が暴発するなどの事故を起こした例がある。

Ⅲ-12 岩盤に1自由面発破を行い，形成された漏斗孔を厳密に調査し，その結果を利用してその岩盤の適正装薬量を決定する試験をクレーターテストと呼ぶ。ある岩盤に対するクレーターテストの結果，新桐ダイナマイトでは最小抵抗線1.0 mに対する適正装薬量は0.3 kgであることが分かった。最小抵抗線が2.0 mの場合，ハウザーの公式による適正装薬量 [kg] は，次のうちどれか。

- ① 0.3 ② 0.6 ③ 1.2 ④ 2.4 ⑤ 4.8

Ⅲ-13 金属鉱山における次に示す採掘法のうち，採掘期間中，切羽の天ばん又は上ばん・下ばんを人工的に支持する採掘法として，最も適切なものはどれか。

- ① 中段採掘法
② 充てん採掘法
③ 残柱式採掘法
④ シュリンケージ法
⑤ ブロックケービング

Ⅲ-14 1年後の期末に100万円，2年後の期末に100万円の収益が得られるプロジェクトがある。この2期分の収益を，年利5%の複利計算によって評価した現在価値 [万円] に最も近い値はどれか。

- ① 177 ② 186 ③ 195 ④ 205 ⑤ 215

Ⅲ-15 硫化鉱物でないものは，次のうちどれか。

- ① 黄銅鉱 (chalcopyrite)
② セン亜鉛鉱 (sphalerite)
③ 方鉛鉱 (galena)
④ 輝水鉛鉱 (molybdenite)
⑤ 赤鉄鉱 (hematite)

Ⅲ-16 破碎機・粉砕機とその主な作用力に関する次の組合せのうち、最も不適切なものはどれか。

<u>破碎機・粉砕機</u>	<u>主な作用力</u>
① ジョークラッシャー	圧縮
② ジャイレトリークラッシャー	せん断
③ コーンクラッシャー	圧縮, 衝撃
④ ハンマーミル	衝撃, せん断
⑤ ロッドミル	圧縮, 摩擦, 衝撃

Ⅲ-17 ある分離装置において、フィード、濃縮物、残渣の量を F 、 C 、 T とし、着目成分の各産物中（フィード、濃縮物、残渣）での品位（重量割合）を f 、 c 、 t とすると $F=C+T$ 、 $Ff=Cc+Tt$ の2式が成り立つ。着目成分回収率として、最も適切なものはどれか。

① $\frac{c(f-t)}{f(c-t)}$ ② $\frac{C}{F}$ ③ $\frac{(f-t)}{(c-t)}$ ④ $\frac{(1-c)(f-t)}{(1-f)(c-t)}$ ⑤ $\frac{C(1-c)}{F(1-f)}$

Ⅲ-18 ある鉱山の選鉱工場では、石英と磁鉄鉱からなる原鉱（磁鉄鉱品位80.0%）を1日に1,000 t 選鉱し、磁鉄鉱品位96.0%の精鉱750 t と磁鉄鉱品位32.0%の尾鉱250 t を得ている。この選鉱工場の総合分離効率（ニュートン効率）に最も近い値はどれか。

- ① 0.55 ② 0.75 ③ 0.80 ④ 0.90 ⑤ 0.96

Ⅲ－19 比重選別に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 比重選別は、選別回収対象の物質の比重が他の物質のそれと異なることを利用する選別法である。
- ② 等速沈降比は、各種粒子が等速で沈降する際の比重の比である。
- ③ ジグ選別は、水中での粒子の沈降・上昇速度が比重により異なることを利用する選別法である。
- ④ 重液選別は、溶液の比重より小さな比重の粒子が浮上し、大きな比重の粒子が沈降することを利用する選別法である。
- ⑤ 薄流選別は、水平あるいは傾斜した板上を薄く流れる水の中に粒子を供給すると、比重の違いによって各粒子の移動速度が異なることを利用する選別法である。

Ⅲ－20 電磁力を用いた選別に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 磁気選別は、磁化の大きさから、強磁性、常磁性、反磁性の3種の磁性体に分類して選別する。
- ② 摩擦帯電型選別は、異なる絶縁体どうしが相互にこすれあい、摩擦が生じると、一方が正に、他方が負に帯電することを利用して選別する。
- ③ 静電選別は、物質の導電率の差を利用して選別する。
- ④ 渦電流選別は、物質の磁性の差を利用して選別する。
- ⑤ 磁選機は、選別部での磁界の強さによって弱磁界型、中磁界型、強磁界型に分類される。

Ⅲ－21 浮選に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ザンセート及びエロフロートは、非硫化鉱物に対する主要な捕収剤である。
- ② 濡れ性の定量的な指標としては、接触角が知られている。
- ③ 捕収剤は、一般に無極性の炭化水素鎖からなる疎水基と有極性のカルボキシ基のような親水基とを併せ持った分子構造をしている。
- ④ 浮選は、固体粒子表面の水に対する濡れ性の差を利用して選別する方法である。
- ⑤ 活性剤は、そのままでは捕収剤が吸着しにくい粒子や、いったん抑制剤により抑制された粒子に対して、捕収剤の吸着を容易にする。

Ⅲ-22 重金属等による土壤汚染の対策技術に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 熔融処理は、焼却灰等を1,400~1,600℃の高温で熔融し、重金属とその塩化物の沸点の低い水銀、カドミウム、鉛、ヒ素などをガス中に揮散させて飛灰として捕集し、沸点の高いその他の金属をスラグ中に封じ込める。
- ② 熱脱着工法は、金属精錬分野で用いられる焙焼法を応用し、汚染土を加熱して比較的沸点が低い物質を土から分離する技術である。400~600℃の温度領域で処理されることが多く、水蒸気注入法と塩化揮発法がある。
- ③ 固化・不溶化処理は、有害物質を物理的に安定な物質に変化させ液相に閉じ込めて周囲の水や大気への移動性を抑止する。
- ④ 封じ込めは、汚染土壌を一般環境から隔離し、地下水・表流水などを通じての汚染拡散、土粒子の飛散、及びガス化による汚染拡散を防止する技術であり、原位置封じ込めと掘削除去して処分場に運搬する封じ込めがある。
- ⑤ 重金属は吸着、錯体形成、沈殿等により土表面に多く存在しており、比表面積の相対的に大きい細粒分は、粗粒分 비해重金属含有量が高い。土壤洗浄とは、湿式分級による細粒分の分離、土表面に存在する有害物質の剥離・洗浄により、土を清浄化する方法である。

Ⅲ-23 重金属排水の中和処理に使用される中和剤（アルカリ剤）の特徴に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 水酸化マグネシウムは、pH6ぐらいまでは消石灰と同等の中和速度であるが、pH8以上のpH調整には実用上、他のアルカリ剤との併用が必要である。
- ② 消石灰は、乳液として使用するが、薬品貯槽、薬注配管での沈殿防止対策は必要ない。
- ③ カセイソーダは、液状で使用するため、中和速度が速く、pH調整が容易で、濃度調整も容易である。
- ④ 石灰石（炭酸カルシウム）は、石灰岩を粉砕したもので消石灰に比べ安価であるが、中和速度は遅く、実用中和はpH5程度までである。
- ⑤ 消石灰は、カセイソーダに比べ安価であるため、大規模な排水処理で使用される場合が多い。

Ⅲ－24 我が国の循環型社会の形成に向けた現状に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。ただし、記述内容は平成29年版環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書を基準とする。

- ① 我が国の物質フローの「入口」の指標である資源生産性とは、GDPを天然資源等投入量で除したもので、2014年度は2000年度と比べ約1.5倍に上昇している。
- ② 物質フローの「出口」の指標である最終処分量は、2014年度に2000年度と比べ約7割減少している。
- ③ 2014年度において、産業廃棄物排出量が多い上位3業種は、電気・ガス・熱供給・水道業、農業・林業、鉱業である。
- ④ 2014年度の廃棄物由来の温室効果ガスの排出量は、2000年度の排出量と比較すると、約20%減少している。
- ⑤ 我が国の一般廃棄物最終処分場について、2014年には2005年と比較して、残余年数については増加したが、残余容量は減少した。

Ⅲ－25 凝集沈殿法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① フロック形成速度は、攪拌の強さを表すG値（流体の平均速度勾配）に関係しない。
- ② 凝集沈殿装置に注入する凝集剤の種類と量は、ジャーテストによって実験的に決定する。
- ③ 凝集剤の添加によって、表面電荷が電氣的に中和された粒子の凝集速度は、粒子濃度が高いほど速い。
- ④ COD、色度などの成分はコロイド状に分散していれば、凝集沈殿法で分離できる。
- ⑤ 凝集沈殿法は、元の懸濁質の粒子径分布はほとんど問題にならず、これを凝集させてできるフロックの沈降速度が分離効率を決定する。

Ⅲ-26 産業廃棄物の最終処分場に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 安定型最終処分場では、安定型産業廃棄物以外の産業廃棄物の搬入を確実に防止するために、搬入産業廃棄物の展開検査が義務付けられている。
- ② 最終処分場は、廃棄物処理法によって遮断型最終処分場、安定型最終処分場及び管理型最終処分場の3つに分類され、各々の処分場に埋立処分できる産業廃棄物と最終処分場の構造基準・維持管理基準が定められている。
- ③ 管理型最終処分場には、金属等を含む産業廃棄物の埋立処分に係る判定基準により、遮断型最終処分場でしか処分できない産業廃棄物以外のものが埋立処分される。
- ④ 安定型最終処分場には、雨水等にさらされてもほとんど変化しない安定型産業廃棄物が埋立処分されるが、処分場の内部と外部を遮断する遮水工は義務付けられている。
- ⑤ 遮断型最終処分場には、廃棄物中の有害物質を自然から隔離するために、処分場内への雨水流入防止を目的として、覆い（屋根等）や雨水排除施設（開渠）が設けられている。

Ⅲ-27 鉱物資源開発における重要な環境問題である坑廃水に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 坑廃水の中でも、鉱山跡の地下の鉱石採掘跡に湧出し地表に通じる坑道から流出するものを「坑内水」、捨石又は鉱さいの集積場から流出するものを「浸透水」と呼ぶ。
- ② 坑内水と浸透水は、その起源が同じ鉱山の同じ種類の鉱石であれば、水質的には似ており、流出水量の変動の仕方も同様である。
- ③ 地下水面の上に出た採掘跡には地表から新たな地下水が次々と供給され、酸化→溶出が繰り返され、坑内水が流出し続けることになる。
- ④ 中和殿物の固体成分は主に鉄、アルミニウム、シリカなどで構成されるが、有害金属の濃度は化学工場や製鉄所などで発生する「有害産業廃棄物」と同じレベルである。
- ⑤ 我が国でかつて操業していた金属鉱山の多くは、銅、鉛、亜鉛などのベースメタルを採掘していたので、坑廃水も鉄・ベースメタル卓越型やマンガン・ベースメタル卓越型が多い。

Ⅲ-28 鉄鋼スラグは、高炉スラグ（徐冷、水砕）と製鋼スラグ（転炉系、電気炉系）からなる。次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 高炉水砕スラグは、微粉砕による強い潜在水硬性により、高炉セメントなどに使用される。
- ② 鉄鋼スラグは、含有する石灰の影響で、水と反応するとpHが10～12に上昇し、コンクリート再生路盤材、セメント安定処理土と同等か、それ以下のアルカリ性を示す。
- ③ 高炉スラグは、鉄鉱石に含まれるシリカなどの鉄以外の成分や還元材として使われるコークスの灰分が、副原料の石灰石と結合したもので、比重が銑鉄よりも大きいため容易に分離・回収できる。
- ④ 製鋼スラグは製鋼工程において、石灰などの副原料を加えて酸素を吹き込み、銑鉄に含まれる炭素やリン、硫黄などを取り除き、粘り強い鋼に精錬する際に発生する酸化物である。
- ⑤ 鉄鋼スラグは石灰とシリカを主成分としている。その他の成分として、高炉スラグはアルミナ、酸化マグネシウムと少量の硫黄を含み、製鋼スラグは酸化鉄、酸化マグネシウムを含有している。

Ⅲ-29 石油・天然ガス開発における坑井試験に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 坑井試験は、坑井単位ごと又は複数の坑井間で、定期的あるいは必要に応じて実施されるテストであり、坑井の生産・圧入能力、油・ガス層の性質の連続性、坑井近傍の生産性障害の程度、排油容積などの情報を得ることができる。
- ② 産出能力試験は、何段かの生産レートで産出テストを行い、同時に流動坑底圧を測定する試験で、これにより産出能力の指標となる産出指数が求められ、適正なドロウ・ダウン並びに生産量の決定に役立てられる。
- ③ ドロウ・ダウン試験は、坑井を密閉状態（静止坑底圧力の状態）より一定レートで生産開始し、その後の坑底圧力の変化を連続測定するテストで、採取層の浸透率、及び坑井周辺の生産性障害の指標であるスキン・ファクターが算定される。
- ④ ビルドアップ試験は、坑底圧を大気圧に解放した後の時間的変化を測定解析することにより、坑井周辺の断層の存在の検知が可能となるが、採取層の浸透率やスキン・ファクターの算定は一般的に難しい。
- ⑤ 干渉試験は、1つの坑井で生産あるいは圧入を行った場合、その影響が採取層の中を伝播し、近隣の坑井で微小な圧力変化として観測される現象を利用して、坑井間の連続性あるいは油・ガス層の性質を評価する。

Ⅲ－30 水溶性天然ガスに関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

我が国においては早くから稼行対象とされている水溶性天然ガスは a に区分されている。水溶性天然ガスは、 b 起源のメタンガスが比較的浅所の堆積層の帯水層中に静水圧のもとで溶解したものであり、ガスの溶解した水を地表まで揚水することにより減圧し、ガスを分離・採取する。水溶性天然ガス鉱床の存在は、ガスの根源岩となる母岩、ガスの集積する貯留帯水層及びこれらの地層の地質構造に支配されているが、 c や緩傾斜構造中の帯水層に形成されることが多く、 d に集積することはまれである。

	<u>a</u>	<u>b</u>	<u>c</u>	<u>d</u>
①	在来型	微生物	背斜構造	向斜構造
②	在来型	熱分解	向斜構造	背斜構造
③	非在来型	微生物	背斜構造	向斜構造
④	非在来型	熱分解	背斜構造	向斜構造
⑤	非在来型	微生物	向斜構造	背斜構造

Ⅲ－31 石油・天然ガス開発における坑井調査に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 一般に掘削時の「徴候」とは、マッドガスの上昇やカッティングスに付着している油徴を指す。
- ② 蛍光反応調査において、貯留層内に存在する地層流体の種類を推定することは一般に難しい。
- ③ カッティングスから油臭がすることもあるので、カッティングスを割り油臭の有無を確認することも必要である。
- ④ 掘削時に油ガス徴が認められ良好な貯留層と判断した場合には、岩相調査・貯留岩性評価のために必要に応じてコア掘りが実施される。
- ⑤ 掘進中に掘進率が急によくなる現象のことをドリリングブレイクといい、良質な貯留層に掘り込んだ指標の1つとされる。

Ⅲ－32 磁力（磁気）探査に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 地球磁場の大局的な分布は、世界の地磁気観測所と人工衛星ほかの観測データから作られた国際標準磁場として公開されている。
- ② 地球磁場の空間的变化のみを解析対象とする磁気探査では、空中・海上・地上いずれの探査の場合においても、定点観測によって得られる時間変動を除去することが一般的である。
- ③ 新幹線などの交流給電の電車や、商用電源の送電線などは、一定の磁気計測時間で平均化されるという点と、往復の電流流路が近接して打ち消す成分が大きい点などから、ごく近傍を除いて大きな問題にならないことが多い。
- ④ 岩石の磁性には、永久磁石の性質をもつ残留磁化と外部磁場に反応して生じる誘導磁化があり、どちらも一般的に火成岩より堆積岩が高い傾向にある。
- ⑤ プロトン磁力計は、センサーが多少の姿勢変動をしても安定的な測定が可能で、かつ十分な精度を持っているため、航空機や船舶に搭載され、空中磁気探査・海上磁気探査によく用いられる。

Ⅲ－33 油層岩の特性に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ダルシー則は、多孔質媒体内の流量と圧力損失及び粘性係数との関係に孔隙率を付けて表した経験式である。
- ② 油・ガスの貯留層において、孔隙は常に流体で満たされており、油やガスは地層水と共存状態にある。
- ③ 地層水の飽和の形態は、界面張力と接触角（濡れ性）と孔隙の形状により決定される。
- ④ 孔隙は含有流体が通過できる連結性のあるものと、孤立した連結性のないものに分ける時がある。前者だけの場合は有効孔隙率、全てを含む場合を絶対孔隙率という。
- ⑤ 一般的に岩石鉱物は水に濡れ易い傾向があり、貯留層岩は岩石孔隙に油が浸入するまでは水濡れ性の傾向がある。

Ⅲ-34 石油・天然ガス鉱床の形成に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 根源岩を構成する岩石としては細粒の泥岩、頁岩及び炭酸塩岩のほかに、石炭などがある。
- ② 貯留岩の価値判断に用いられる岩石物性として重要なパラメータは、一般にその岩石の有する孔隙率と浸透率である。
- ③ 世界的に石油や天然ガスを産出する貯留岩は、炭酸塩岩が約60%、砂岩が約30%、フラクチャータイプの頁岩が約9%、火成岩が1%弱である。
- ④ 帽岩の石油や天然ガスを封塞する能力の大きさは、毛管圧で表現することができる。
- ⑤ 根源岩中で生成された後、排出された石油・天然ガスは堆積盆地内の水の流れや圧力勾配に従って移動するか、圧密の初期段階に生ずる圧密水流に従って移動する。

Ⅲ-35 非在来型の石油・天然ガスに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① メタンハイドレート濃集帯の存在は確認されていても、なぜ、それらがどのように形成されたかという点など、地質学的背景については不明な点が多い。
- ② オイルサンド粗原油は非常に粘性が高いため、油層内の粗原油を加熱して流動性を与えるなど、増進回収法が適用される場合が多い。
- ③ オイルシェールは油母頁岩とも言われ、比較的多量の有機物（ケロジェン）を含む微細粒子で構成される岩石であり、この有機物を熱分解あるいは乾留することによってシェール油及び可燃性ガスを抽出できる。
- ④ 炭層メタンガスは石炭が生成される石炭化作用の過程で石炭と同時に生成されたメタンガスが石炭の孔隙表面に吸着したり、孔隙空間内に閉じ込められた形で賦存する。
- ⑤ シェールガスは、シェールの物性の多様性やフラクチャリングの発達状態の不透明さにもかかわらず、初期減退率は小さく安定した生産挙動を示す場合が多い。