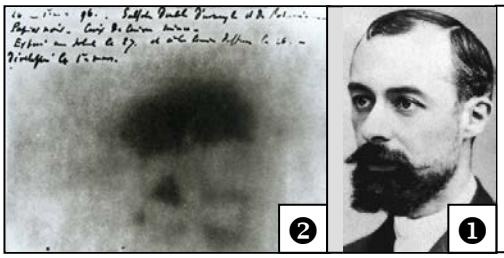
تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

الفصل الثالث: المواد المشعة والطاقة النووية

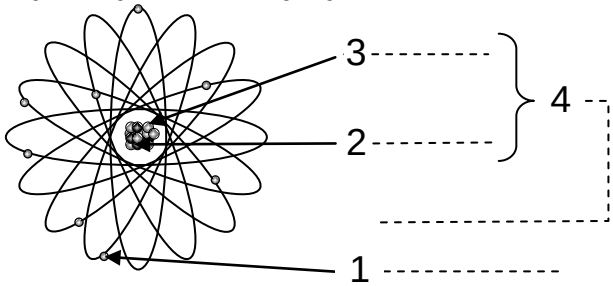
الوثيقة 1: اكتشاف النشاط الإشعاعي.



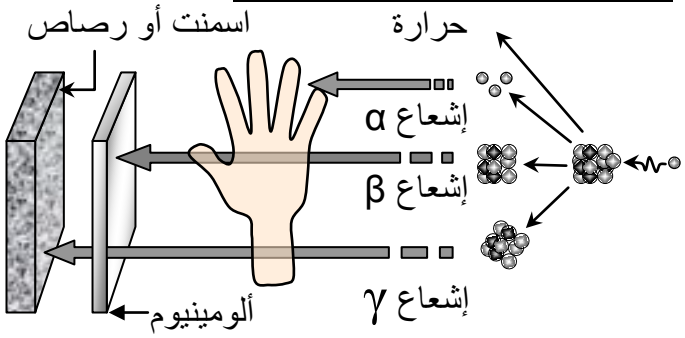
وضع Henri Becquerel (الشكل ❶) سنة 1896 مواد تحتوي على مادة الأورانيوم على صفيحة فوتوغرافية ملفوفة بورق أسود سميك، وحفظ التحضير في مكان مظلم. بعد أيام لاحظ آثارا على الصفيحة الفوتوغرافية (الشكل ❷). ماذا تستخلص من ملاحظات H. Becquerel؟

الوثيقة 2: بنية الذرة.

بعد إعطائك الأسماء المناسبة لعناصر الوثيقة، أعط تعريفا للذرة.



الوثيقة 3: اختراق الإشعاعات للمادة.



الوثيقة 4: التناقص الإشعاعي.

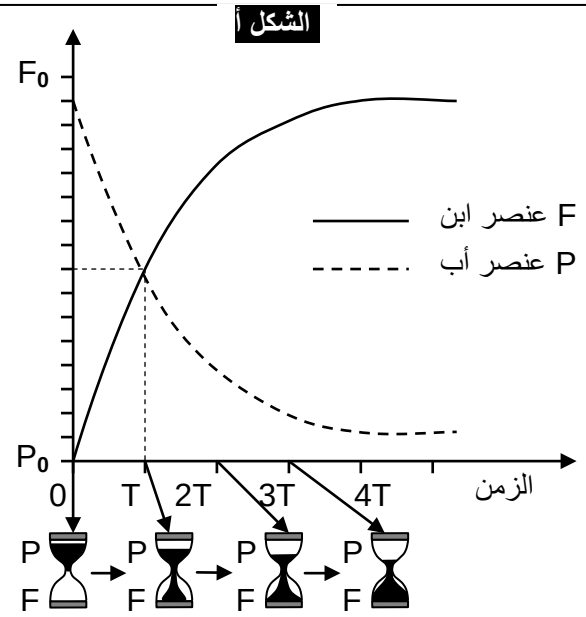
تصدر الإشعاعات α وβ وγ عن النويدات الإشعاعية النشاط (الأم) التي تتفتت تدريجيا لتعطي نويدات جديدة (بنت) ويتناقص عدد النويدات المشعة مع مرور الزمن، وتستمر عملية التفتت حتى الحصول على نويدة مستقرة وغير مشعة.

يسمى عمر النصف لنويدة مشعة المدة الزمنية T اللازمة لتفتت نصف نويدات العينة الشكل أ.

يعطي الشكل ب عمر النصف لبعض العناصر الكيميائية الإشعاعية النشاط.

بين تأثير التناقص الإشعاعي في تطور العناصر الإشعاعية النشاط. اربط العلاقة بين هذا التطور وانبعاث الإشعاعات أثناء التفتت.

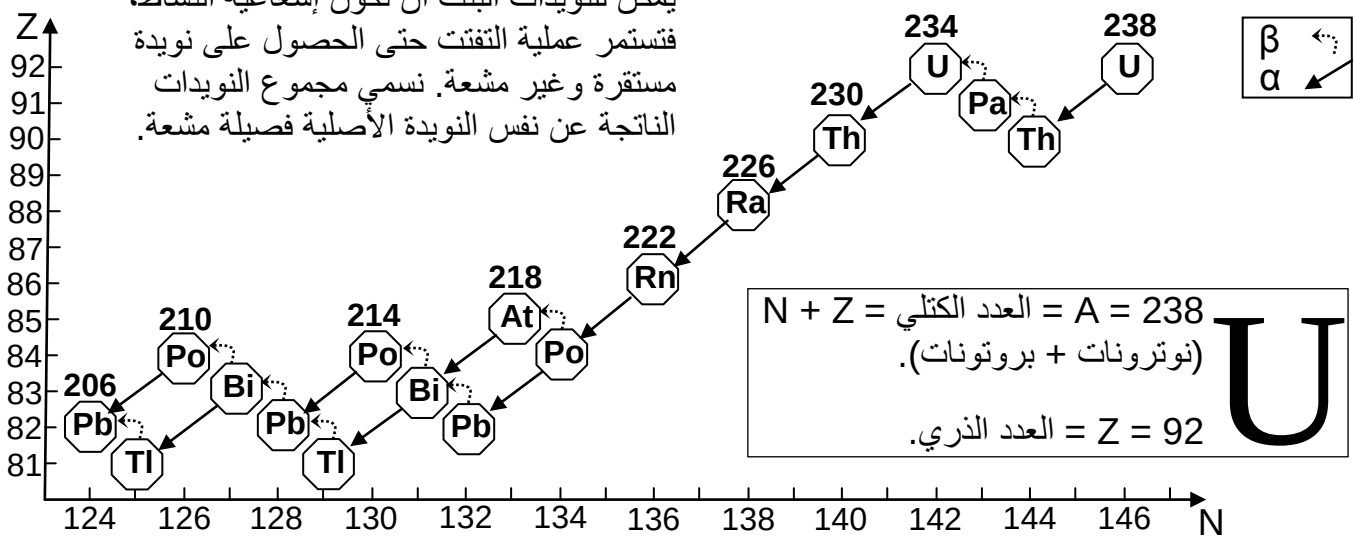
الشكل أ



الشكل ب

النظير	عمر النصف
^{72}Ti	0.2 ثانية
^{131}I	8.04 ثانية
^{39}Ar	269 سنة
^{14}C	5730 سنة
^{238}U	$4.46.10^{9}$
^{90}Th	$1.4.10^{10}$

الشكل ج



يمكن للنويدات البنت أن تكون إشعاعية النشاط، فتستمر عملية التفتت حتى الحصول على نويدة مستقرة وغير مشعة. نسمي مجموع النويدات الناتجة عن نفس النويدة الأصلية فصيلة مشعة.

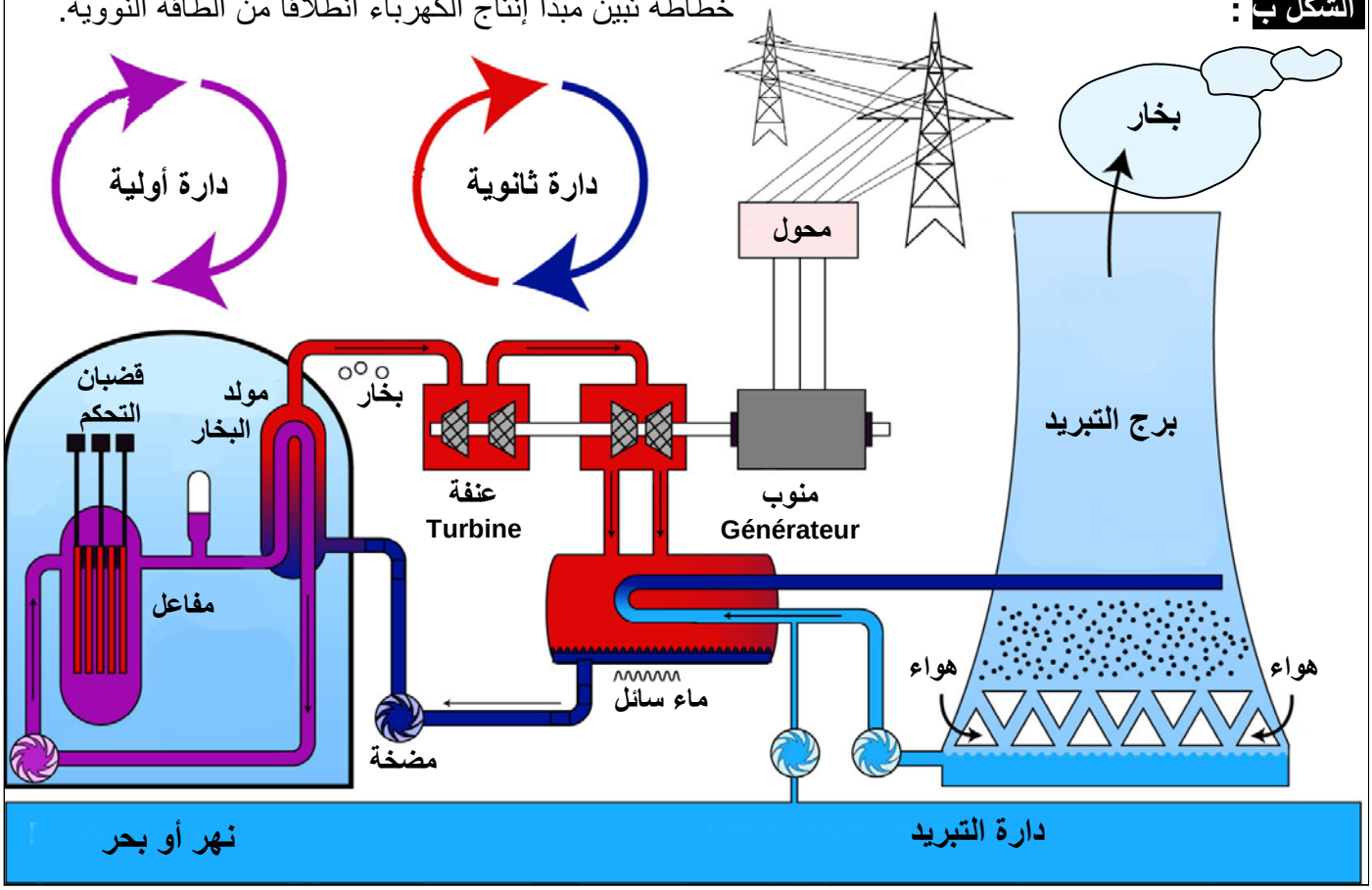
تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

الوثيقة 5: توظيف المواد المشعة في إنتاج الكهرباء.

الشكل أ

لقد أصبحت الطاقة النووية مصدرا مهما للكهرباء في العالم حيث تستجيب لنحو 17 % من الطلب العالمي. وتوجد حاليا زهاء 400 محطة نووية وظيفية عبر العالم.
الشكل أ: مدخنات أحد المفاعلات النووية.
الشكل ب: خطاطة تبين مبدأ إنتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقة النووية.
انطلاقا من معطيات هذه الوثيقة فسر كيفية إنتاج الطاقة الكهربائية باستعمال الطاقة النووية.

الشكل ب : خطاطة تبين مبدأ إنتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقة النووية.



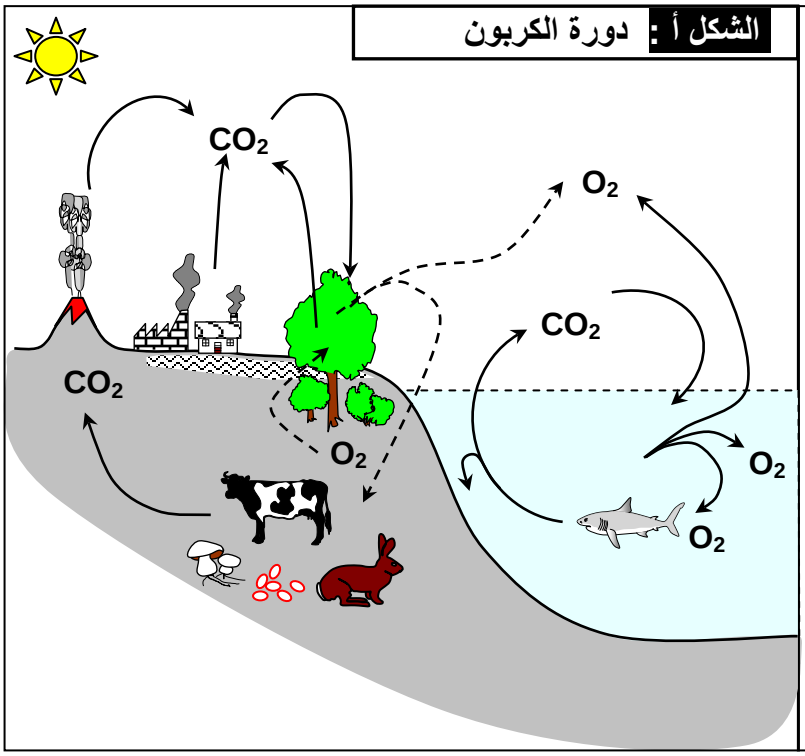
الوثيقة 6: التأريخ باستعمال الكربون ^{14}C.

تتكون نوى الكربون ^{14}C في الطبقات العليا نتيجة تأثير النوترونات الفضائية في الأزوت ^{14}N.

$$^{14}_{7}N + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{14}_{7}C + {}^{1}_{1}H$$

تمتص المتعضيات ^{12}C و^{14}C على شكل ثنائي أكسيد الكربون (الشكل أ)، وعند موتها يتوقف الامتصاص ويتناقص ^{14}C الموجود فيها بفعل التفتت (الشكل ب).
علما أن عمر النصف للكربون ^{14}C هو 5730 سنة، وبمقارنة النشاط الإشعاعي a المتبقي في المتعضي مع النشاط a_0 لمتعضي حي من نفس الفصيلة، يمكن معرفة تاريخ موت المتعضي.
تمكن العناصر الإشعاعية النشاط من التحديد الدقيق لعمر الصخور كذلك.

الشكل أ : دورة الكربون



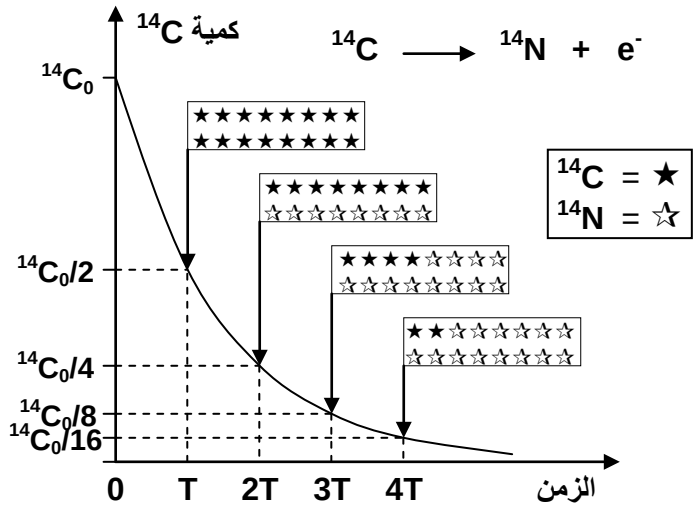
تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

الشكل ب: تغير كمية ^{14}C الذي يتفتت إلى ^{14}N.

عندما يموت كائن حي ينغلق نظامه البيولوجي حيث يتوقف تبادل المواد مع الوسط الخارجي، وهكذا وخلال كل 5730 سنة يتحول نصف ذرات ^{14}C إلى ^{14}N.

يبين المبيان أمامه تغير كمية ^{14}C الذي يتفتت إلى ^{14}N.

باستثمار معطيات الوثيقة، بين أهمية المواد ذات النشاط الإشعاعي في تأريخ بعض الأجسام.

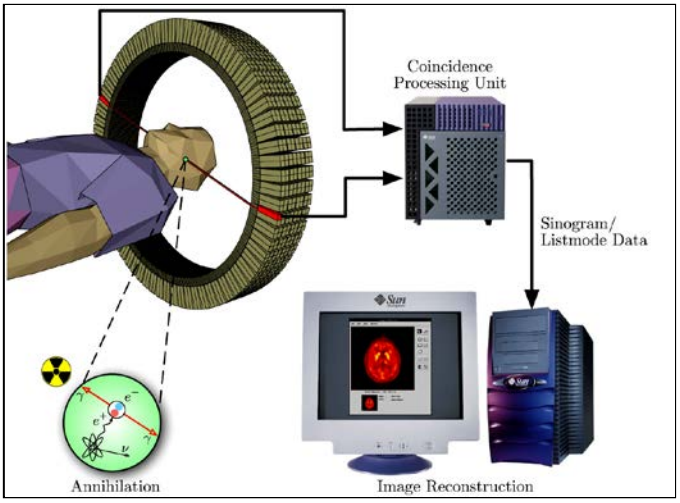


الوثيقة 7: استعمالات أخرى للمواد الإشعاعية النشاط.

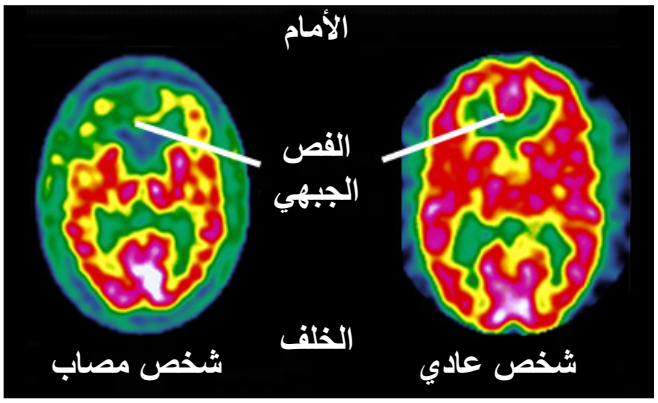
❖ في الميدان الزراعي والصناعات الغذائية:
- تستعمل الإشعاعات γ وأشعة X في تعقيم المواد الغذائية وتمديد مدة حفظها (مثل التوابل). وذلك بمنع تكاثر الجراثيم والحشرات، وكبح إنبات البذور وزيادة مقاومتها للأمراض والطفيليات.
- تستعمل المواد المشعة لتتبع امتصاص بعض العناصر المعدنية ومسارها داخل النبات.

❖ في الميدان الطبي والبحث العلمي:
- يستعمل الايسام بواسطة مواد إشعاعية النشاط لتتبع بعض الجزيئات داخل الخلايا أو الكائن الحي.
- نستعمل الإشعاعات في تشخيص الأمراض وعلاج البعض منها (مثلا السرطان).
- تستعمل المواد المشعة لتعقيم الأدوات الطبية والتي يصعب تعقيمها بواسطة الحرارة أو المواد الكيميائية.

❖ في الميدان الصناعي:
- نستعمل الإشعاعات في الكشف عن العيوب الصناعية، وتقنيات اختبار الجودة.
- نستعمل المواد المشعة كذلك في الصناعات الحربية.

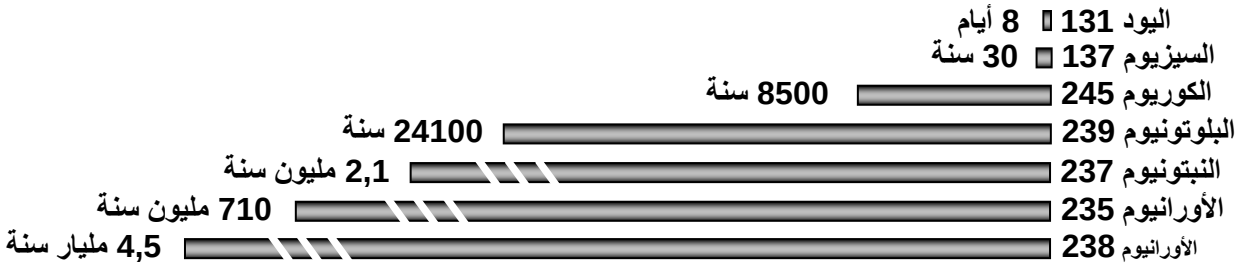


Scintigraphie cérébrale



الوثيقة 8:أخطار التلوث النووي. انطلاقا من المعطيات التالية، استخرج المظاهر السلبية للتلوث النووي على الصحة.

أ - تفقد العناصر التالية نصف نشاطها الإشعاعي خلال:



تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

ب ـ لقياس النشاط الإشعاعي تستعمل الوحدات التالية:

- البيكيريل Becquerel (Bq): عدد النوى التي تتفتت في الثانية بالنسبة لعينة إشعاعية النشاط.
- الغراي Gray (Gy): كمية الإشعاع الممتصة من طرف متعض معرض للإشعاع (1Gy = 1j/Kg).
- السييفرت Sievert (Sv): تعبر عن الآثار البيولوجية للإشعاعات على المتعضي.

ج ـ يتعرض جسم الإنسان إلى:

- الإشعاعات الطبيعية: إشعاعات فضائية (50mrem/an)، إشعاعات من القشرة الأرضية (50mrem/an)، ...
- الإشعاعات الاصطناعية: الفحص الطبي، الأجهزة الالكترونية كالتلفاز والساعات (2mrem/an)، الغبار الناتج عن التجارب النووية (1mrem/an)، ...

($1\ mrem = 10^{-5}$ Sievert)

د ـ الآثار البيولوجية للإشعاعات النووية:

تؤثر الإشعاعات النووية بنقل طاقتها للجزيئات العضوية. وترتبط خطورة الإشعاع بنوع الإشعاع وشدته وطول المدة التي يتعرض لها الجسم لهذا الإشعاع النووي. (يجب أن لا يتعرض جسم الإنسان لأكثر من 50 mSv في اليوم). أنظر الجدول أمامه

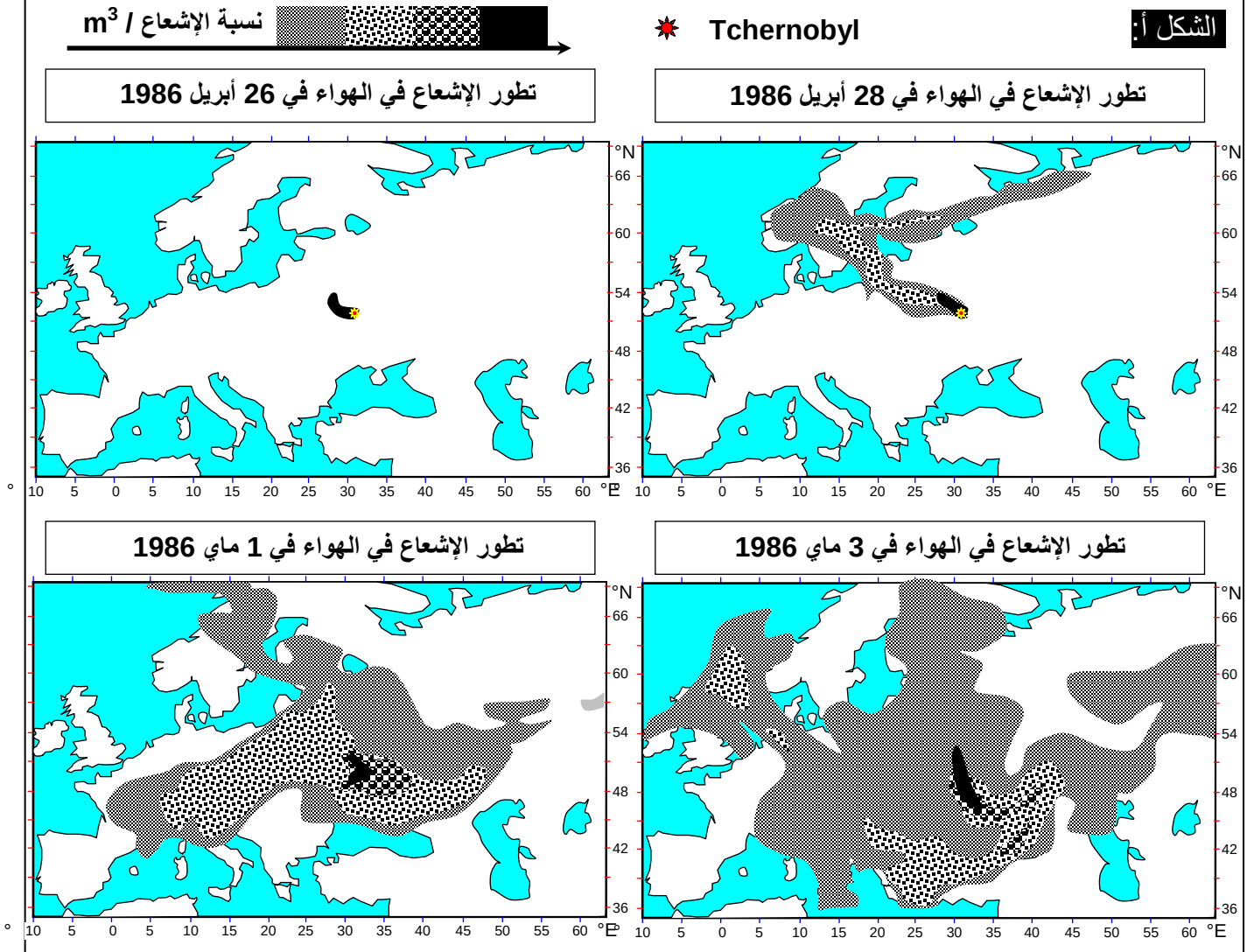
جرعة الإشعاع ب mSv	الآثار الفورية
0 - 250	دون آثار ملحوظة
250 – 1000	تغير في عدد الخلايا الدموية
1000 – 3000	غثيان، تقيؤ، إعياء شديد
4500	موت في 50 % من الحالات

الوثيقة 9: أخطار التلوث النووي.

في سنة 1996 وصل عدد المفاعلات النووية في العالم 437، يطرح كل مفاعل أثناء اشتغاله العادي عدة مواد إشعاعية النشاط: غازية عبر المدخنات، سائلة في الأنهار والبحار، وصلبة تتمثل في النفايات النووية.

في يوم السبت 26 أبريل من عام 1986 شهد العالم أكبر كارثة نووية، حيث وقع حادث في مفاعل الطاقة في مدينة تشرنوبيل في أوكرانيا، ونتج عنه تحطم المفاعل وقذف جزء من قلبه إلى المحيط الخارجي، مما أدى إلى توزيع سحابة إشعاعية النشاط على مجموع أوربا الغربية (الشكل أ).

الشكل أ:



تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

من بين العناصر الإشعاعية النشاط المطروحة: اليود 131 الذي يتراكم بالغدة الدرقية، مما يرفع من احتمال الإصابة بسرطان هذه الغدة (الشكل ب).

حلل معطيات الوثيقة واربط العلاقة بين تطور المرض في منطقة Gomel وحادثة تشرنوبيل.

الشكل ب